



Etätyön haasteiden ratkaiseminen virtualisoinnin avulla Fenniassa

• • • • •

Hirvonen, Tom

2011 Leppävaara

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Leppävaara

Etätyön haasteiden ratkaiseminen virtualisoinnin avulla Fenniassa

Hirvonen, Tom
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Marraskuu, 2011

Hirvonen, Tom

Etätyön haasteiden ratkaiseminen virtualisoinnin avulla Fenniassa

Vuosi	2011	Sivumäärä	51
-------	------	-----------	----

Keskinäisellä Vakuutusyhtiö Fennialla on useita sovelluskehitysprojekteja, joissa hyödynnetään ulkomailla olevaa työvoimaa. Fyysisten kannettavien tietokoneiden lähettäminen ulkomaille oli hyvin hankalaa, koska osa työasemista katosi matkalla eikä etätyönteko onnistunut suuren verkkoviiveen takia. Fennian täytyi keksiä vaihtoehtoinen tapa tarvittavien työvälineiden toimittamiseksi. Päätettiin, että paras vaihtoehto olisi tarjota virtuaalikoneita kehittäjille käyttämällä VDI(Virtual Desktop Infrastructure)- ratkaisua.

Tietoturva nousi yhdeksi huolenaiheista, koska osa projekteissa käytettävästä työvoimasta oli Fennian ulkopuolista. Ulkoliikenne pystytettiin salaamaan Fennian nykyisen mallin mukaisesti, mutta yhtiön sisäverkon liikenne piti saada salatuksi sekä pääsyä sisäverkon sisällä rajattua. Rajoituksia ei ollut aiemmin tehty vaan jouduttiin pohtimaan kuinka rajoitukset tulisi tehdä.

Opinnäytetyössä kuvataan virtualisointiprojektin pilottivaihe. Työssä käsitellään pilottijärjestelmän pystyttäminen, verkkoratkaisu sekä järjestelmässä ilmenneet ongelmat. Projektin tavoitteena oli käyttää virtuaalisia sovelluksia, joten opinnäytetyössä käsitellään myös projektin sivuhaarana ollutta sovellusvirtualisointia ja siinä kohdattuja ongelmia. Työ on rajattu vain projektin pilottivaiheeseen, koska projekti ei ollut edennyt tuotantovaiheeseen. Pilottivaiheen lopussa oli kuitenkin jo saavutettu projektin tavoitetila ja järjestelmää voitiin käyttää sovelluskehitykseen.

Työssä käytettävä lähestymistapana on toimintatutkimus. Toimintatutkimuksella pyrittiin ratkaisemaan järjestelmän ongelmia ja parantamaan järjestelmän toimivuutta.

Hirvonen, Tom

Solving challenges of remote working at Fennia by the means of virtualization

Year	2011	Pages	51
------	------	-------	----

Mutual Insurance Company Fennia has many software development projects that utilize people living outside of Finland. Shipping physical laptops appeared to be difficult as half of the laptops disappeared during the shipping. High network latency also made distance working impossible. Fennia had to think of an alternative way to supply the means to work. It was decided that the best is to offer virtual machines to developers using VDI(Virtual Desktop Infrastructure) solution.

Security arose as an issue as some of the people utilized in the projects are not Fennia employees. External network traffic could be encrypted with Fennia's current VPN solution but the internal network traffic also needed to be encrypted and access restricted. Access restrictions had not been introduced before and needed to be considered.

This thesis describes the pilot phase of the virtualization project. This project will involve the setting up of the pilot environment, network solutions and problems encountered in the virtual environment. One of the project objectives was to use virtual applications; therefore the thesis will also describe software virtualization, which was part of the project. The thesis is limited to only the pilot phase because the project had not reached production stage yet. At the end of the pilot phase the main objective had been reached and virtual machines could be used for software development.

The approach used in this study is action based research. The action based research aimed at solving the problems encountered in virtual environment in order to improve the performance.

Key words VDI, remote, virtualization

Sisällys

1	Johdanto	8
2	Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia	9
3	Tutkimusmenetelmä	10
4	Virtualisoinnin määritelmä	11
4.1	Virtualisoinnin historia	12
4.2	Virtualisoinnin hyötyjä	12
4.2.1	Case Campbell Union High School District	13
4.2.2	Case Avianca Airlines	13
5	Tuotevalinta ja käytännön toteutus	14
5.1	Citrix XenDesktop5	14
5.1.1	XenDesktop5 versiotyypit	15
5.1.2	Virtuaalikonetyypit	17
5.1.3	Hallintakonsolit	18
5.2	Virtuaalinen työasemaratkaisu	25
5.3	Projektin vaiheet	25
5.4	Riskit	26
5.5	Virtualiratkaisun ensikartoitus	26
5.6	Pilottijärjestelmän yleiskuvaus	27
5.7	Pilottijärjestelmän rakentaminen	28
5.8	Pilottijärjestelmän ongelmatilanteet	30
6	Sovellusvirtualisointi	33
6.1	Virtualisovelluspaketti	34
6.2	Sovellusvirtualisointiongelmat	34
7	Verkkoratkaisu	36
7.1	Verkon salaus	36
7.2	Kirjautumisprosessi	37
7.3	Ongelmatilanne	37
8	Yhteenveto	38
	Lähteet	40
	Liite 1 Citrix XenDesktop Policy -määritykset	43
	Liite 2 Katalogin luonti	44
	Liite 3 Koneryhmän luonti	49

Käsitteet

AD, Active Directory eli aktiivihakemisto on Windows palvelimien palvelu, joka sisältää tiedot käyttäjistä ja työasemista.

Catalog on tietystä imagesta tehty virtuaalikoneiden kokoelma, katalogi. Näistä kokoelmista luodaan koneryhmiä, mitä julkaistaan käyttäjille kirjautumisportaalien kautta.

CIFS, Common Internet File System, on protokolla, joka mahdollistaa tiedostojen ja palveluiden käytön verkon yli.

Desktop Groupit eli koneryhmät ovat mitä käyttäjät näkevät kirjautusmiportaalien kautta. Desktop Groupit luodaan käyttäen tiettyä katalogia. Desktop Group voi sisältää useamman katalogin koneita.

Desktop Studio on Citrix Xendesktopin hallintaohjelmisto, jolla luodaan ja hallitaan virtuaalikoneita.

Desktop Director on Citrix Xendesktopin helpdeskin työvälineeksi tarkoitettu hallintasovellus.

DNS, Domain Name, Service on nimipalvelujärjestelmä, joka muuntaa verkko-osoitteita IP - osoitteiksi.

DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol, on verkkoprotokolla, jonka tehtävä on jakaa IP - osoitteita verkossa oleville työasemille.

FQDN, Fully Qualified Domain Name, määrittää tarkan paikan verkon nimipalvelussa, jolla laite voidaan tunnistaa

Hypervisor nimitys tulee siitä, että sillä on enemmän vastuualueita kuin normaalilla supervisorilla(valvojalla). Hypervisor on ohjelma, jonka vuoksi yhdellä fyysisellä alustalla voi olla useampi virtuaalikone, jotka käyttävät samoja resursseja. Hypervisor valvoo, että työasemat eivät häiritse toisiaan ja allokoii niille tarvittavia resursseja.

ICA, Independent Computing Architecture, on Citrixin kehittämä verkkoprotokolla virtuaalikoneiden datayhteyttä varten.

Image eli levykuva on arkistotiedosto, joka sisältää esimerkiksi käyttöjärjestelmän, johon on valmiiksi asennettu ohjelmat ja tehty määrittelyt.

LAN, Local Area Network, on useamman samaan verkkoon yhdistäneen työaseman tietokoneverkko, esimerkiksi yrityksen sisäverkko.

Master -kone on virtuaalikone, jota käytetään katalogien luomiseen Citrix XenDesktopissa.

RDP, Remote Desktop Protocol, on Microsoftin kehittämä etäyhteysprotokolla.

SSL, Secure Sockets Layer, on verkon salausmenetelmä, jossa hyödynnetään sertifikaatteja tunnistautumiseen.

TMG, Microsoft Forefront Threat Management Gateway, on palomuuriohjelma, jolla voidaan hallita verkkoliikennettä.

Työasema on fyysinen pöytäkone tai kannettava tietokone.

VDI, Virtual Desktop Infrastructure eli virtualinen työasemaympäristö.

VPN, Virtual Private Network on tekniikka, jolla voidaan luoda yhteys kahden eri verkon välille.

Web interface on selaimen kautta käytettävä kirjautumispalvelu XenDesktop -järjestelmään.

XD5, XenDesktop 5 on Citrixin kehittämä työasemavirtualisointiohjelmisto.

1 Johdanto

Palvelinvirtualisointi on nykypäivänä niin yleistä, että se on jo lähempänä standardia kuin poikkeusta. Työasemavirtualisointi on kasvava trendi IT -maailmassa, varsinkin kun etätyöskely on päivä päivältä yleisempää yrityksissä. Etätyöskentelyssä onkin hyvin tärkeää, että kaikki tarvittava tieto on nopeasti ja tietoturvalisestisesti saatavilla pitkien matkojen päähän. Vasta nykyaikainen teknologia on mahdollistanut varteen otettavan ratkaisun tähän ongelmaan. Ideologia on elänyt kauemmin ja tuotteitakin on ollut markkinoilla, mutta niillä ei ole pystytty vastaamaan etätyöskentelyn vaatimiin tarpeisiin tarpeeksi monipuolisesti.

Työasemavirtualisoinnilla pyritään ratkaisemaan henkilökohtaisen työpöydän siirtyminen henkilön mukana, riippumatta millä työasemalla tai missä henkilö työskentelee. Ulkomailla tapahtuva kehitystyö on yritykselle arvokasta, joten työvälineiden toimivuus on taattava. Fyysisissä työasemissa on useita osia, jotka voivat hajota tai vaikeuttaa työasemalla työskentelyä: ohjelmissa voi esiintyä virheitä ja fyysinen työasema on altis anastamiselle. Uuden työaseman toimittaminen voi kestää useamman päivän, minkä aikana työntekijä ei voi tehdä työtään. Työasema voi hävitä matkalla, jolloin joudutaan lähettämään uusi työasema, mutta ei ole takeita, että sekään pääsee perille asti. Fyysinen työasema sisältää tietoa, joka voi hävitä ja näin kriittinen tapahtuma voi olla katastrofaalista työntekijälle tai projektille.

Virtualisoinnilla voidaan ehkäistä kaikki edellä mainittu. Virtuaalikone ei sisällä mitään tietoa, vaan kaikki tieto on tallennettu verkkolevyille, jotka ovat varmuuskopioinnin piirissä. Virtuaalikone ei voi hajota, mikäli kone ei toimi, voidaan käyttäjälle osoittaa uusi minuuteissa eikä päivissä. Virtuaalikonetta ei voida varastaa ja virtuaalikoneiden ollessa samassa verkossa palvelimien ja kehitysympäristöjen kanssa, on kaikki data saatavilla nopeiden yhteyksien päässä. Dataa ei näin jouduta lähettämään satojen tai tuhansien kilometrien matkaa edestakaisin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda virtualinen työasemaratkaisu, jossa työasemat ja ohjelmat on virtualisoitu. Järjestelmää on määrä käyttää ulkomailla asuvien sovelluskehittäjien työratkaisuna. Opinnäytetyö käsittelee virtualisointiprojektin tavoitteita, virtualisoinnin hyötyjä, tuotevalintaa, järjestelmän pystyttämistä sekä projektissa kohdattuja ongelmatilanteita sen pilottivaiheessa. Lopussa esitellään tulokset ja johtopäätökset.

Opinnäytetyössä käsitellään lyhyesti myös projektin aikana tehtyä sovellusvirtualisointia sekä järjestelmän verkkoratkaisua. Aineistona opinnäytetyössä käytetään työasema -ja sovellusvirtualisointikursseilta saatua materiaalia ja tietoa sekä projektin aikana tehtyjä dokumentteja ja leikekuvia.

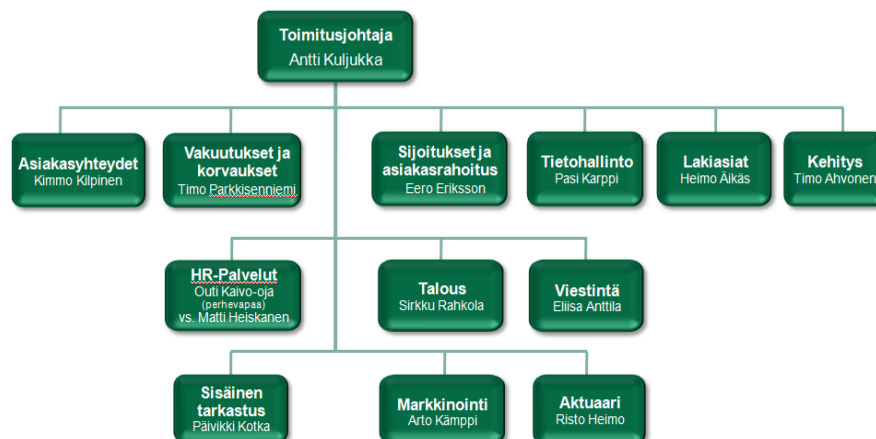
2 Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia

Fennia-ryhmä on itsenäinen, suomalainen ja keskinäinen, asiakkaiden omistama vakuutusryhmä. Se syntyi vakuutusalan uudelleenjärjestelyiden yhteydessä vuonna 1998. Fennian juuret ulottuvat vuoteen 1882, jolloin perustettiin ensimmäinen suomalainen vakuutusyhtiö, Palovakuutusyhtiö Fennia. Fennia ryhmään kuuluu kolme vakuutusyhtiötä: vahinkovakuutusyhtiö Fennia, työeläkeyhtiö Eläke-Fennia ja henkivakuutusyhtiö Henki-Fennia. Lisäksi ryhmään kuuluu Fennian tytäryhtiö eFennia, joka on erikoistunut verkkopalveluihin. Fennian päätoimisto sijaitsee Helsingissä Pasilassa ja kentän konttoreita on yli 60 kappaletta ympäri Suomea. Kuvassa 1 on Fennian muutoksen vuodet. (Fennia ryhmä)

1882	Palovakuutusosakeyhtiö Fennia perustettiin.
1928	Suomen Liikkeenharjoittajien Keskinäinen Vakuutusyhdistys perustettiin.
1934	Nimeksi Liikkeenharjoittajien Keskinäinen Vakuutusyhtiö
1947	Nimeksi Yksityisyrittäjien Keskinäinen Vakuutusyhtiö
1947	<u>Eläke-Vama</u> perustettiin.
1963	Nimeksi Yrittäjien Vakuutus
1984	Suurin osa Fennian vakuutuskannasta siirrettiin Yrittäjien Vakuutukseen. Nimeksi Yrittäjien Fennia
1986	Henkivakuutusyhtiö Nova perustettiin.
1998	Eläke-Fennia ja Henki-Fennia perustettiin, Fennia-ryhmä syntyi.
2001	Yrittäjien Fenniasta tuli Fennia.
2011	Fennia Varainhoito Oy perustettiin.

Kuva 1 Fennian historia (Fennia-ryhmä)

Vuonna 2009 Fennian henkilöstömäärä oli noin 1000. Kentällä työskenteli 55 prosenttia ja pääkonttorissa 45 prosenttia työntekijöistä. Eläke-Fenniassa työskentelee noin 250 henkilöä ja Henki-Fenniassa 100 henkilöä. Yhtiön liikevaihto vuonna 2009 oli 567 miljoona euroa. Fennian organisaatio koostuu 12 eri kokonaisuudesta: asiakasyhteyksistä, vakuutuksista ja korvauksista, sijoituksista ja asiakasrahoituksista, tietohallinnosta, lakiasioista, kehityksestä, HR-palveluista, taloudesta, viestinnästä, sisäisestä tarkastuksesta, markkinoinnista ja asiakasviestinnästä sekä aktuaarista. Fennian tärkeimmät tuotteet ovat ajoneuvovakuutukset, henkivakuutukset, lakisääteiset tapaturmavakuutukset, omaisuusvakuutukset ja yritysturva. (Fennia-ryhmä.) Kuvassa 2 on Fennian organisaatorakenne vuonna 2011.



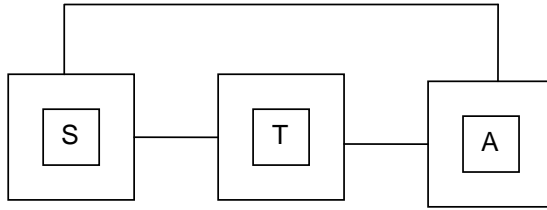
Kuva 2 Fennian organisaatio 2011 (Fennia 2011)

3 Tutkimusmenetelmä

Työssä käytetään lähestymistapana toimintatutkimusta. Toimintatutkimus on osallistavaa tutkimusta, jolla pyritään ratkaisemaan käytännön ongelma ja saamaan aikaan muutosta. Toimintatutkimuksella pyritään ratkaisemaan organisaatiossa ilmenevä käytännön ongelma ja tuottaa siitä uutta tietoa sekä ymmärrystä. Toimintatutkimus on lähestymistapa, jossa ollaan kiinnostuneita siitä miten asioiden pitäisi olla, eikä vain siitä, miten ne ovat. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2009, 58.) Toimintatutkimus soveltuu erinomaisesti tutkimukselliseen kehitystyöhön.

Kehittämiseen liitetään usein sana tutkimus; tutkimus ja kehittäminen siis liittyvät usein yhteen (Ojasalo ym. 2009, 17). Tutkimuksellisuus ymmärretään usein kapeasti vain tiettyinä menetelminä. Se on paljon keskeisempi osaamisalue, jota tarvitaan paljon työelämässä. Tutkimuksellisessa kehitystyössä tutkimuksellisuus ilmenee siten, että kehittäminen etenee järjestelmällisesti, analyyttisesti ja kriittisesti (Ojasalo ym, 2009, 21.)

Tutkimuksellisen tutkimisen prosessi etenee suunnittelun kautta toteutukseen ja arviointiin ja taas suunnitteluun, kuten kuvassa 3 on kuvattuna. Prosessia käytettiin eri Master- versioiden luonnissa. Ensin suunniteltiin, millainen olisi riittävä työasematyyppi, tämän jälkeen kokeiltiin ja testituloksia arvioimalla päätettiin jatkotoimenpiteet.



Kuva 3 Tutkimuksellisen kehittämistyön prosessi(Ojasalo ym. 2009, 23).

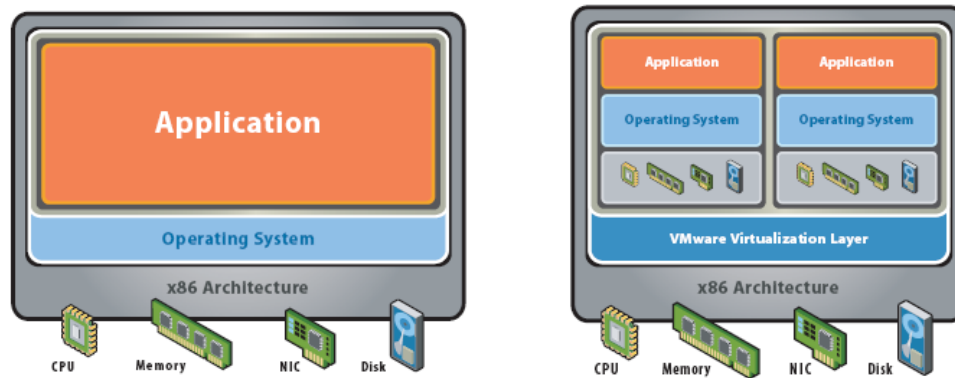
Tutkimuksellisen kehittämishankkeen lähtökohtana ovat kehittämisenkohteen tunnistaminen ja siihen liittyvien tekijöiden ymmärtäminen. Kehittämishankkeen tarkoituksena on saada aikaan jonkinlainen muutos kuten uusi liiketoimintamalli, prosessin kehittäminen tai uuden menetelmän kehittäminen(Ojasalo ym. 2009, 24).

Fennia toimii yhteistyössä useamman ohjelmointiyrityksen kanssa ja Fennialla on vastuu toimittaa tarvittavat työvälineet yhteistyöprojekteihin. Osa projekteissa työskentelevistä henkilöistä asuu Suomen ulkopuolella. Ulkomailla tapahtuva kehitystyö tapahtuu Fennian verkossa etäyhteyden avulla ja yhteydet eivät aina ole optimaaleja suurien tietomäärien lähettämiseen. Tutkimusongelma on tarvittavien työvälineiden toimittaminen ulkomailla toimiville sovelluskehittäjille. Tavoitteena on luoda järjestelmä, jolla voidaan toimittaa kehittäjille tehokkaat ja toimintavarmat virtuaalikoneet. Fennia hyötyy kun fyysisiä työasemia ei tarvitse hankkia tai huoltaa, ja kehitettävien sovelluksien sovellusdata pystyy turvattuna. Kehitettävät sovellukset ovat niin liiketaloudellisia, kuin Fennian sisäisiä vakuutusalaan liittyviä sovelluksia.

4 Virtualisoinnin määritelmä

Mitä on virtualisointi? Entinen Microsoftin Servers and Tools -osaston johtaja Bob Muglia määrittelee sen olevan lähestymistapa, jolla voidaan eristää tietokoneen eri kerrokset - laitteiston, ohjelmiston, datan, verkon ja varastoinnin toisistaan (Muglia 2007).

Yksinkertaisimmillaan virtualisointi tarkoittaa sovellusten ajamista virtuaalikoneilla fyysisten sijaan. Tekniikka, millä pystytään jakamaan ja hyödyntämään palvelimien tehoa tehokkaasti. Fyysisiä laitteita tietenkin tarvitaan virtuaalikoneiden alustaksi mutta niitä ei ole sidottu yhteen. Yhdellä fyysisellä laitteella voidaan ajaa useaa virtuaalikonetta samanaikaisesti. Kuvassa 4 on esitetty virtualisoinnin hyötyä.



Kuva 4 Virtualisoinnin hyöty (VMware Inc. 2006)

4.1 Virtualisoinnin historia

Virtualisoinnin historia juontaa 1960 -luvulle, jolloin IBM sovelsi virtualisointitekniikkaa mainframe -koneeseen. Tuon ajan mainframe -koneet olivat kalliita ja suurikokoisia, eikä niillä voitu suorittaa useaa samanaikaista tehtävää. Virtualisointi mahdollisti usean samanaikaisen tehtävän suorittamisen koneella, jolloin konetta pystyttiin hyödyntämään tehokkaammin. Kun x86 arkkitehtuurin tietokoneet ja palvelimet ilmestyivät markkinoille 1980- ja 1990 -luvulla, ne syrjäyttivät virtualisoinnin tarpeen halvan hinnan vuoksi. Kuitenkin suuret ylläpito- ja huoltokustannukset ja infrastruktuurin kasvu johtivat samoihin ongelmiin kuin 1960 -luvulla. Palvelinta yleensä käytetään vain yhden sovelluksen ajamiseen, jotta estettäisiin ohjelmien väliset ongelmatilanteet. Näin palvelimesta käytetään keskimäärin noin 10 - 15 % koko palvelimen kapasiteetista. Virtualisoinnin tarve tuli ajakohtaiseksi. VMware julkisti ensimmäisenä yhtiönä virtualisointiohjelmiston x86 alustalle vuonna 1999. Virtualisoinnilla pystyttiin alentamaan kustannuksia ja infrastruktuurin kokoa, sekä helpottamaan ylläpitoa. (VMware Inc. 2011)

4.2 Virtualisoinnin hyötyjä

Virtualisoinnin hyödyt voidaan kiteyttää työasemakustannusten pienentymiseen sekä hallinnan helpottumiseen että tietoturvan paranemiseen. Virtualisoinnin avulla voidaan hyödyntää jo olemassa olevia fyysisiä työasemia ja kannettavia, eikä uusia tietokoneita tarvitse hankkia. Virtuaalikoneiden sijaitessa konesaleissa, ei data milloinkaan sijaitse käyttäjän työasemalla ja varmuuskopiointi on helppoa, sekä tiedostot pysyvät turvattuina ulkopuolisilta (ArrowECS 2008). Seuraavaksi esitetyt tapaustutkimukset vahvistavat yllä olevia oletuksia. Campbell Unionin lukiopiirin ja Avianca Airlinesin tapauksista ilmenee, kuinka paljon virtualisoinnista voidaan hyötyä.

4.2.1 Case Campbell Union High School District

Campbell Unionin lukio piiri sijaitsee Yhdysvalloissa Pohjois-Kaliforniassa ja siihen kuuluu 7500 opiskelijaa, 650 työntekijää, 2500 työpöytäasemaa sekä yli 100 ohjelmaa. Laitteiston elinkaari on neljä vuotta, mikä tarkoitti, että joka vuosi vaihdetaan noin 500 työasemaa. Yhden työaseman hinnan ollessa noin 1000 dollaria olivat kustannukset lähelle puoli miljoonaa dollaria joka vuosi. Suuri määrä työasemia loi myös paineita huoltopuolelle, koska jokainen työasema piti huoltaa ja päivittää erikseen. Kokonaistilanne vei suuren osan koulun budjetista ja tilanteeseen päätettiin lähteä hakemaan ratkaisua. Campbell Unionin teknologiajohtajan mukaan ongelmaan ei aluksi lähdetty hakemaan ratkaisua teknisestä vaan lähinnä budjetillisesta näkökulmasta (Campbell Union).

Vaihtoehtoja tutkittaessa huomattiin, että virtualisoinnilla pystyttäisiin säästämään neljän vuoden ennusteen mukaan 1,2 miljoonaa dollaria. Virtualisoinnilla pystyttäisiin nostamaan työasemien elinkaarta nykyisestä neljästä vuodesta jopa kahdeksaan vuoteen, jolloin säästöä syntyisi enemmän. Lisäksi uusia työasemia ei tarvitsisi hankkia, vaan voitaisiin hyödyntää jo olemassa olevia. Ennusteen mukaan he pystyisivät säästämään jopa 4 miljoonaa dollaria seuraavan kahdeksan vuoden aikana verrattuna entiseen toimintamalliin (Campbell Union).

Suurimmat tutkimuksessa selvinneet hyödyt olivat 4 miljoonan dollarin säästöt seuraavan kahdeksan vuoden aikana. Lisäksi pystyttiin tarjoamaan laadukkaampia palveluita oppilaille, jotka pystyvät käyttämään virtuaalikoneita myös kotonaan. Virtualisointi on myös mahdollistanu verkkokurssit, joihin voi osallistua mistä koulusta tahansa (Campbell Union).

4.2.2 Case Avianca Airlines

Avianca Airlines on yksi Etelä-Amerikan suurimmista lentoyhtiöistä ja sen laivastoon kuuluu 130 työasemaa ja yli 100 lentokohdetta. Aviancalla työskentelee 7000 työntekijää, joista 1200 työskentelee yrityksen pääkonttorissa Kolumbian Bogotassa. Pääkonttorilla on 1200 työasemaa, joissa on 140 erilaista ohjelmaa (Avianca Airlines).

Aviancan yhdistyi Synergy Aerospace Corporationiin vuonna 2008. Ylläpitääkseen liiketoiminnan kasvua ja alentaakseen tietokoneiden ylläpitokustannuksia haluttiin pidentää työasemien elinkaarta, sekä keskittää ohjelmat ja parantaa tietoturva. "Kun työt tapahtuvat keskitetysti palvelimilla, tietoturvan taso nousee, koska voidaan eliminoida riskejä kuten USB -muistin käyttö. Tällä tavalla tiedon anastamisen mahdollisuus tai mahdollisten virusten pääsy yhtiön verkkoon vähenee valtavasti," sanoo Aviancan tietohallintojohtaja Gabriel Ríos Hincapié (Avianca Airlines).

Tutkimuksessa ilmenneet keskeisimmät hyödyt olivat työasemien elinkaaren pidentyminen kolmesta vuodesta kymmeneen vuoteen, jolla pystyttiin puolittamaan työasemakustannukset. Ennen työasema maksoi 20 dollaria kuussa ja nyt vain 9 dollaria kuussa. Tiedostojen sijaitessa palvelimella pystyttiin estämään arkaluontoisen materiaalin häviäminen (Avianca Airlines).

5 Tuotevalinta ja käytännön toteutus

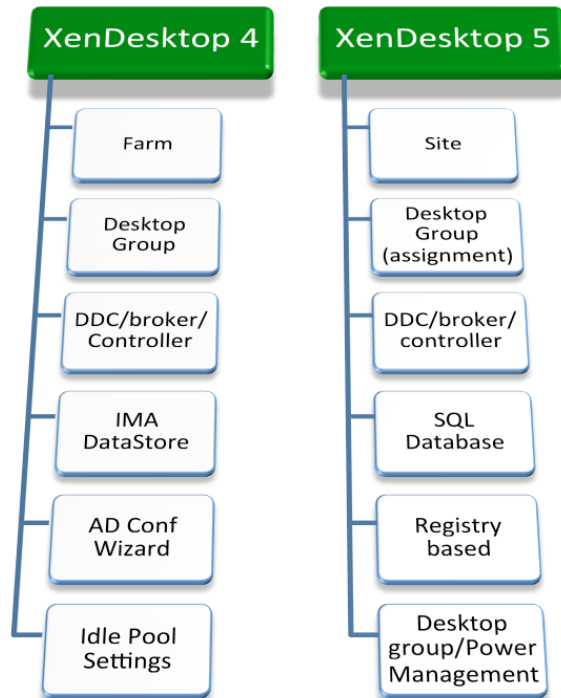
Tuotteen valintaan päädyttiin vertailemalla kahta eri tuotetta, jotka olivat Citrix XenDesktop ja VMware View. Testiympäristöjä ei tuotteista kuitenkaan luotu. Vertailussa kävi ilmi, että vain Citrixin XenDesktop pystyi tarjoamaan tarvittavan tuen VoIP -sovellukselle. Toinen syy valintaan oli ohjelman laitteistoriippumattomuus. XenDesktopissa käytettävä ICA -protokolla on hyvin kevyt ja toimii hitaillakin verkkoyhteyksillä, joten työasemia voidaan käyttää jopa 3G yhteydellä. XenDesktopissa käytettävällä HDX -teknologialla pystytään tarjoamaan korkealuokkaista suorituskkyä multimediaa toistettaessa verkon yli sen sisältämän verkon ja suorituskvyn optimoinnin myötä. Citrix toimii myös läheisessä yhteistyössä Microsoftin kanssa, joten Citrixin ja Microsoftin tuotteiden yhteensopivuus on miltei saumatonta. Fennialla on useita Microsoftin tuotteita käytössä, joten valinta oli helppo tehdä.

Valittavan tuotteen monipuolisuus oli tärkeää myös siksi, että virtualisointia voitaisiin mahdollisesti hyödyntää muullakin tavalla kuin tarjoamalla virtuaalikoneita vain kehittäjille. Myöhemmän ajankohtana virtuaalikoneita voitaisiin tarjota myös Fennian omille työntekijöille, joille VoIP:n käyttö on pakollista. Vakuutuslalla myös käsitellään erilaisia multimediatiedostoja kuten videomateriaalia, jonka perusteella päätöksiä tehdään. Videotiedostojen ja multimedian toimivuus virtuaalikoneilla on tärkeää.

5.1 Citrix XenDesktop5

XenDesktop5 on Citrixin vuonna 2010 julkaisema työasemavirtualisointiohjelma. XenDesktop5 on Citrixin kolmas versio työasemavirtualisointiohjelmasta, aikaisemmat versiot ovat XenDesktop3 ja XenDesktop4. XenDesktop5 on kokenut suuria muutoksia verrattuna aikaisempiin versioihin. Suurimmat muutokset liittyvät asennukseen, mikä on melkein täysin automatisoitu ja onnistuu muutamalla napin painalluksella. XenDesktop4 -versiossa asennus oli hankala ja pitkä prosessi, jossa jokainen määrittys täytyi tehdä käsin. XenDesktopin sisäinen arkkitehtuuri muuttui uuden version myötä IMA- pohjaisesta tietokantajärjestelmästä SQL- pohjaiseksi järjestelmäksi. Hallintapalvelimet eivät enää sisällä tietoa vaan kaikki on tallennettu SQL- tietokantaan. Toiminnot Desktop Studiassa ajetaan Powershell- komentoina taustalla (Powershell on Microsoftin kehittämä komentotulkki, jolla voidaan suorittaa merkkipohjaisia ohjelmia). Myös terminologia muuttui version myötä osittain, jota kuva 5 havainnoi. Hallinnointi on muuttunut Desktop Studio ja Desktop Director hallintakonsolien myötä. Desktop Studiota käytetään virtualikoneiden luotiin, hallintaan ja määrittelemiseen.

Desktop Director on suunniteltu helpdeskille työkaluksi monitorointia ja ongelman selvityksiä varten.



Kuva 5. XenDesktop 4 vs. XenDesktop 5 terminologia (Thirion S. 2011.)

Xendesktop tuoteperheeseen kuuluu neljä erilaista tuotetta: Express Edition, VDI Edition, Enterprise Edition ja Platinum Edition. (Xendesktop Manual, s29) Yleisimmin näistä on käytössä Enterprise Edition sen sisältämien ominaisuuksien vuoksi. Kuvassa 6 on kuvattuna kaikki erot Xendesktop5 versioiden välillä.

5.1.1 XenDesktop5 versiotyypit

Express Edition on ilmainen versio ja se on tarkoitettu POC (Proof-of-Concept) -ympäristöjen luomiseen ja tuotteen esittelyyn. Siitä löytyvät vain välttämättömimmät komponentit järjestelmän pyörittämiseen. (Xendesktop Manual 2010, s29)

VDI Edition on suunniteltu pienille yrityksille, joissa tarve perustuu lähinnä vain muutamalle henkilölle. VDI Edition tarjoaa pienen luokan järjestelmäratkaisun, johon sisältyy HDX multimediateknologia, provisiointipalvelut, profiilinhallinta ja StorageLink, jolla voidaan hyödyntää olemassa olevia kovalevyjärjestelmiä. (Xendesktop Manual 2010, s29)

Enterprise Edition on tarkoitettu suuremmille yrityksille ja siihen sisältyy muun muassa XenApp, jolla hallinnoidaan virtualisten ohjelmien levitystä ja FlexCast teknologia, jolla voidaan luoda erilaisia virtuaalikoneita. Enterprise Edition sisältää myös kaikki VDI Editionin ominaisuudet. (Xendesktop Manual 2010, s29)

Platinum Edition on sisältää kaikki saatavilla olevat ominaisuudet. Se sisältää täydelliset monitorointityökalut ja Quality-of-Service(QoS) ominaisuudet. Se on kattava virtualisointipaketti kehittyneillä hallinta- ja turvallisuusasetuksilla. Platinum Edition sisältää myös kaikki Enterprise Editionin ominaisuudet. (Xendesktop Manual 2010, s29)

Feature	VDI	Enterprise	Platinum
Any device, anytime with Receiver			
Multiple endpoint platforms	✓	✓	✓
XenVault		✓	✓
HDX™ user experience			
HDX MediaStream	✓	✓	✓
HDX RealTime	✓	✓	✓
HDX Plug-n-Play	✓	✓	✓
HDX Broadcast	✓	✓	✓
HDX Adaptive Orchestration	✓	✓	✓
HDX 3D pro graphics		✓	✓
HDX WAN optimization			✓
HDX SmartAccess			✓
Beyond VDI with FlexCast™			
Hosted shared desktops		✓	✓
Hosted VDI	✓	✓	✓
Streamed VHD (virtual hard disk)		✓	✓
Local VM (virtual machine) with XenClient		✓	✓
Any Windows, web or SaaS app			
On-demand apps by XenApp (hosted or streamed)		✓	✓
Self-service enterprise app store		✓	✓

Open, scalable, proven			
Any hypervisor	✓	✓	✓
Advanced virtualization management	✓	✓	✓
Desktop Studio	✓	✓	✓
Desktop Director	✓	✓	✓
XenDesktop SDK	✓	✓	✓
Service monitoring (EdgeSight)			✓
XenApp server health monitoring		✓	✓
Server provisioning for XenDesktop infrastructure	✓	✓	✓
StorageLink™	✓	✓	✓
Single instance management			
Desktop provisioning services	✓	✓	✓
Virtual server provisioning	✓	✓	✓
Physical server provisioning		✓	✓
Profile management	✓	✓	✓
Data security and access control			
Secure remote access	✓	✓	✓
Advanced SmartAccess policy controls			✓
Single sign-on			✓
SmartAuditor			✓

Kuva 6 XenDesktop5 versioiden erot (Xendesktop versiot)

5.1.2 Virtuaalikonetypit

Virtuaalikoneita voidaan luoda viittä erilaista: existing(valitaan olemassa oleva virtuaalikone), physical (fyysinen työasema), pooled (koneryhmä, jossa koneet annetaan satunnaisesti), dedicated(koneryhmä, jossa koneet varattuja tietylle käyttäjälle) ja streamed(käyttöjärjestelmä verkkokäynnistyksen avulla). Pooled -tyyppisessä voidaan valita joko random tai static -tyyppinen. Jokainen katalogi toimii toisiinsa nähden erilailla ja järjestelmää pystyttäessä onkin tärkeää pohtia, mikä on sopivin vaihtoehto omaan tarkoitukseen. Kuvassa 7 on tuotu eri versioiden hyödyt ja haitat esille.

Existing tyyppiseen katalogiin voidaan tuoda Xendesktopin ulkopuolella luotuja virtuaalikoneita ja hallita niitä Desktop Studion kautta. Tätä vaihtoehtoa hyödyntäen voidaan kaikkia virtuaalikoneita hallita yhdellä hallintakonsolilla.

Physical tyyppiseen katalogiin voidaan liittää fyysisiä laitteita, kuten normaaleja työasemia tai Blade-PC- palvelimia. Tätä ratkaisua voidaan hyödyntää tilanteissa, joissa esimerkiksi virtuaalikoneelta ei saada tarvittavaa suorituskykyä.

Pooled tyyppinen katalogi on yleisin virtuaalikonetyyppi. Tällöin virtuaalikoneita luodaan haluttu määrä ja niistä muodostuu pooli, eli eräänlainen joukko tai kokoelma. Tämä pooli

määritetään olemaan joko satunnainen(Random) tai staattinen(Static). Satunnaisella tarkoitetaan, että yhdistettäessä Xendesktop valitsee jonkin vapaana olevista virtuaalikoneista ja antaa sen käyttäjälle. Staattinen tarkoittaa sitä, että käyttäjä yhdistetään aina samalle virtuaalikoneelle. Pooled -katalogi luodaan käyttäen master -konetta, jota päivittämällä saadaan samat asetukset koneille.

Dedicated tyyppinen katalogi tarkoittaa, että virtuaalikoneet luodaan yksilöiksi ja ne merkitään käyttäjäkohtaisiksi, jolloin käyttäjä yhdistetään aina samalle koneelle. Mikäli koneita halutaan päivittää, täytyy se tehdä jokaiselle virtuaalikoneelle erikseen.

Streamed tyyppinen katalogi käyttää verkkokäynnistystä (DHCP/TFTP/PXE) käyttöjärjestelmän tuomiseen työasemalle. Käynnistettäessä työasema yhdistää provisiointi palvelimeen, joka alkaa lataamaa käyttöjärjestelmää työasemaan verkon yli. Tällöin työasemassa ei tarvitse olla valmiina käyttöjärjestelmää. Tätä voidaan hyödyntää esimerkiksi työasemissa, joita ei tarvitse käyttää offline -tilassa. Streamed -koneita hallitaan samalla tavalla kuin Pooled -tyyppisiä, sekä ne voidaan tuoda mille tahansa laitteelle, joka tukee verkkokäynnistystä.

Category	Description	Existing	Physical	Pooled	Dedicated	Stream
Customization	Allows users to have complete control over their environment, including user install applications					
User impact	Provides users with a virtual desktop in same configuration as their traditional desktop					
Consolidation	Utilizes a minimal amount of server resources (CPU/RAM) within the data center					
Common image	Optimizes deployment by basing initial builds on a common, quickly provisioned image					
Clean image	Maintains an optimized, clean image upon each reboot					
Managed updates	Simplified desktop management by updating a master image, and all desktops are updated					
Storage space	Reduces the overall amount of storage space required					
Storage IO	Reduces overall IO requirements of the storage infrastructure					
Flexibility	Capable of delivering desktops across many different platforms (physical and virtual)					

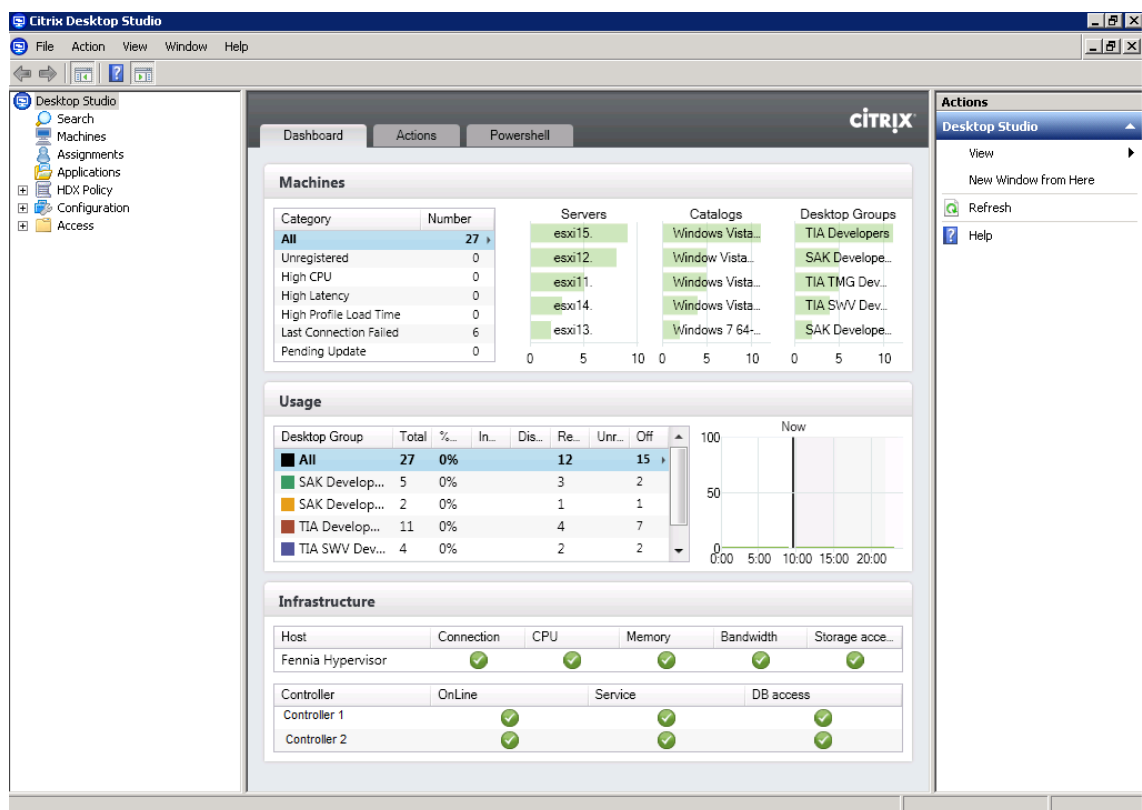
Kuva 7 Konetyyppien erot (XenDesktop arkkitehtuuri)

5.1.3 Hallintakonsolit

Desktop Studio on virtuaalikoneiden hallintakonsoli. Tätä ohjelmaa käyttäen voidaan luoda ja hallita katalogeja ja desktop grouppeja(koneryhmiä) sekä luoda tai poistaa virtuaalikoneita. Desktop Studio ylläpitää yhteyttä hypervisorin.

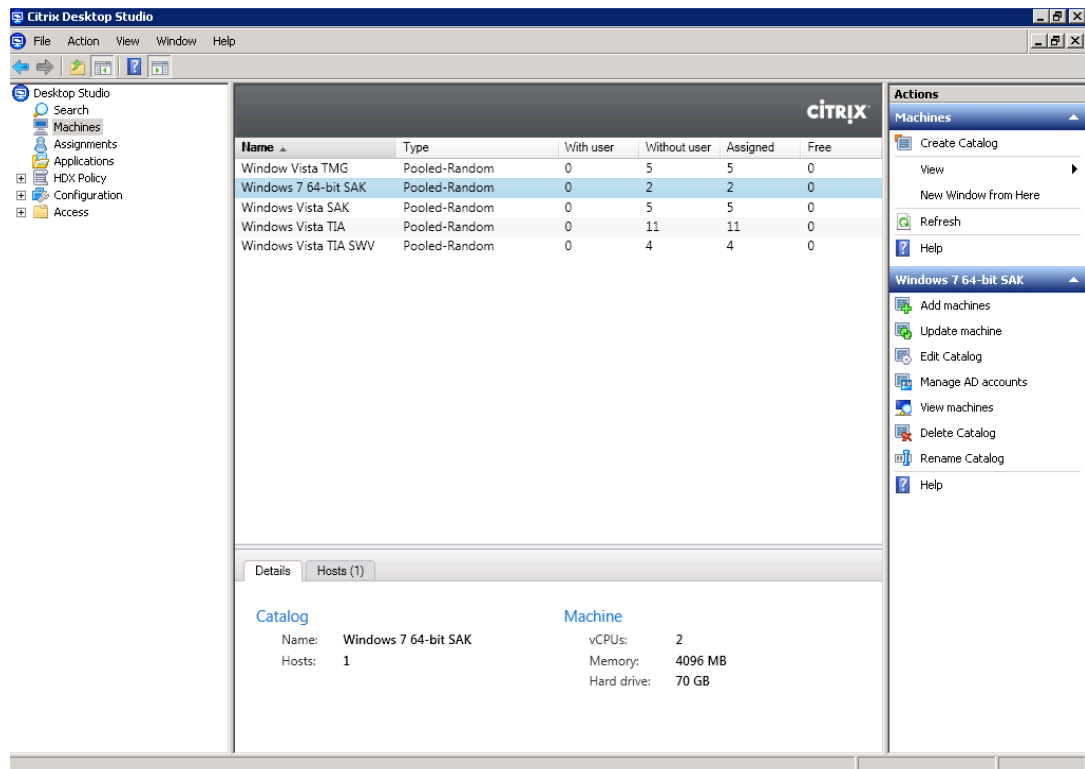
Desktop Studiossa on helppokäyttöinen käyttöliittymä, mikä on jaettu kolmeen ruutuun: vasemmalla on navigointipalkki, keskellä muuttuva inforuutu sekä oikealla lisäasetukset.

Kuvassa 8 on Desktop Studion etusivu, johon on kerätty hyödyllistä tietoa järjestelmästä. Siitä löytyvät esimerkiksi virtuaalikoneiden kokonaismäärä, käytössä olevat virtuaalikoneet sekä kontrollerille rekisteröityneet ja rekisteröimättömät. Etusivulta löytyy myös katalogien ja koneryhmien nimet, sekä virtuaalijärjestelmän yhteyksien tilat tarvittaviin palveluihin, kuten tietokantapalvelimeen.



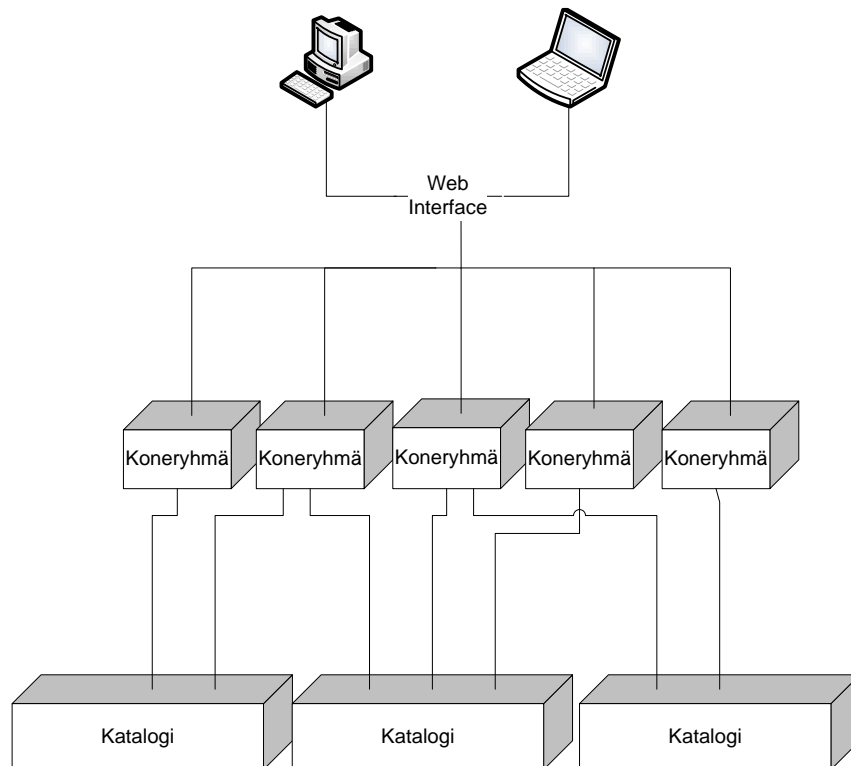
Kuva 8 Desktop Studio aloitussivu

Kuvassa 9 on kuvattuna navigointipalkin Machines -välilehti, josta hallitaan katalogeja. Katalogin luontiin käytetään mahdollisimman valmiiksi asennettua virtuaalikonetta, jota kutsutaan Master(Isäntä) -koneeksi. Nimitys tulee siitä, että kaikki tuohon koneeseen tehdyt muutokset päivittyvät kaikille koneille, jotka on luotu käyttäen Master -konetta. Poikkeuksena dedicated - tyyppiset virtuaalikoneet, joiden hallinta tapahtuu konekohtaisesti. Liitteessä 2 Katalogin luonti on kuvattuna katalogin luonti.

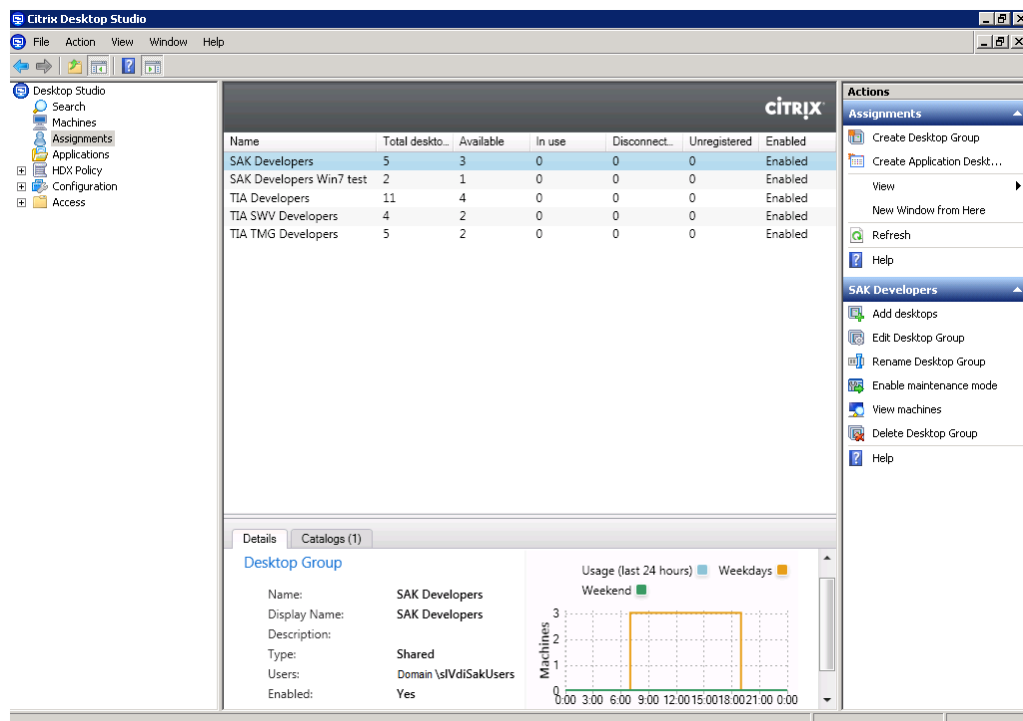


Kuva 9 Katalogit

Assignments -välilehdeltä hallitaan koneryhmiä, joita mainostetaan käyttäjille ja käyttäjäryhmille web interface kirjautumisportaalin kautta. Yhdestä katalogista voidaan luoda useita koneryhmiä, ja yhteen koneryhmään voidaan lisätä useamman eri katalogin koneita. Kuva 10 havainnollistaa katalogien ja koneryhmien välistä yhteyttä ja kuva 11 on Desktop Studion Assignments -välilehdestä. Liitteessä 3 Koneryhmän luonti on kuvattu koneryhmän luonti.

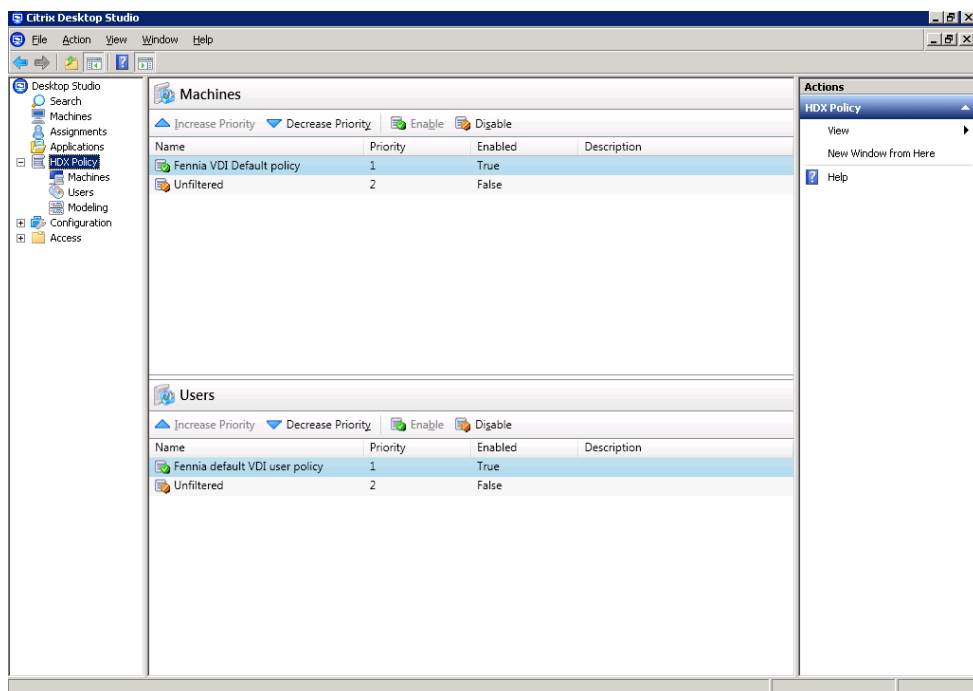


Kuva 10 Katalogien ja Koneryhmien yhteydet



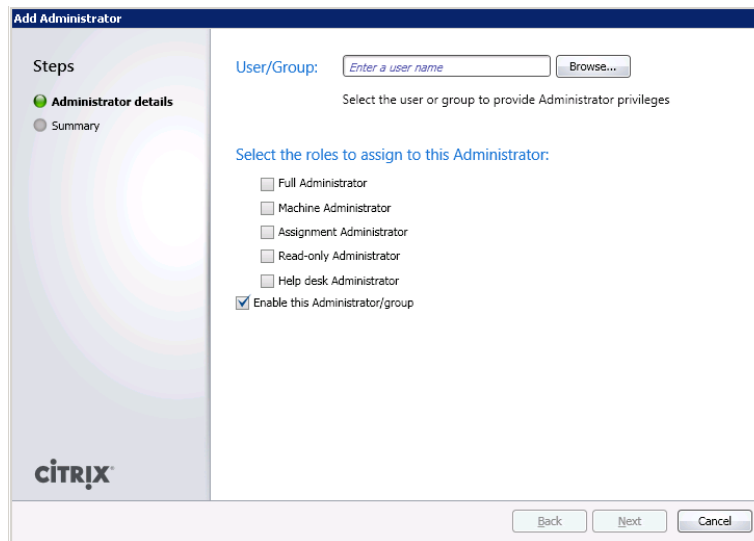
Kuva 11 Assignments -välilehti

HDX Policy -välilehdeltä voidaan luoda Xendesktopin sisäisiä ryhmäkäytäntöjä, sekä työasema- ja käyttäjäkohtaisia. Käytännöissä otetaan kantaa lähinnä multimedia-asetuksiin, kuten äänen laatuun ja virtuaalikoneissa käytettävän virkistystaajuuden suuruuteen. Ryhmäkäytännöissä on myös mahdollista määrittää USB -laitteiden ja tulostamisen salliminen tai kieltäminen. Istuntoihin voidaan määrittää aika, jolloin ne sulkevat itsensä jos niitä ei käytetä. Käytäntöjä on mahdollista kokeilla ennen kuin ne ajetaan järjestelmään. Kuvassa 14 on kuvattuna HDX Policyn etusivu, josta näkee mitkä käytännöt ovat aktiivisia ja millä prioriteetilla ne ajetaan virtuaalikoneen käynnistyessä tai käyttäjän kirjautuessa.



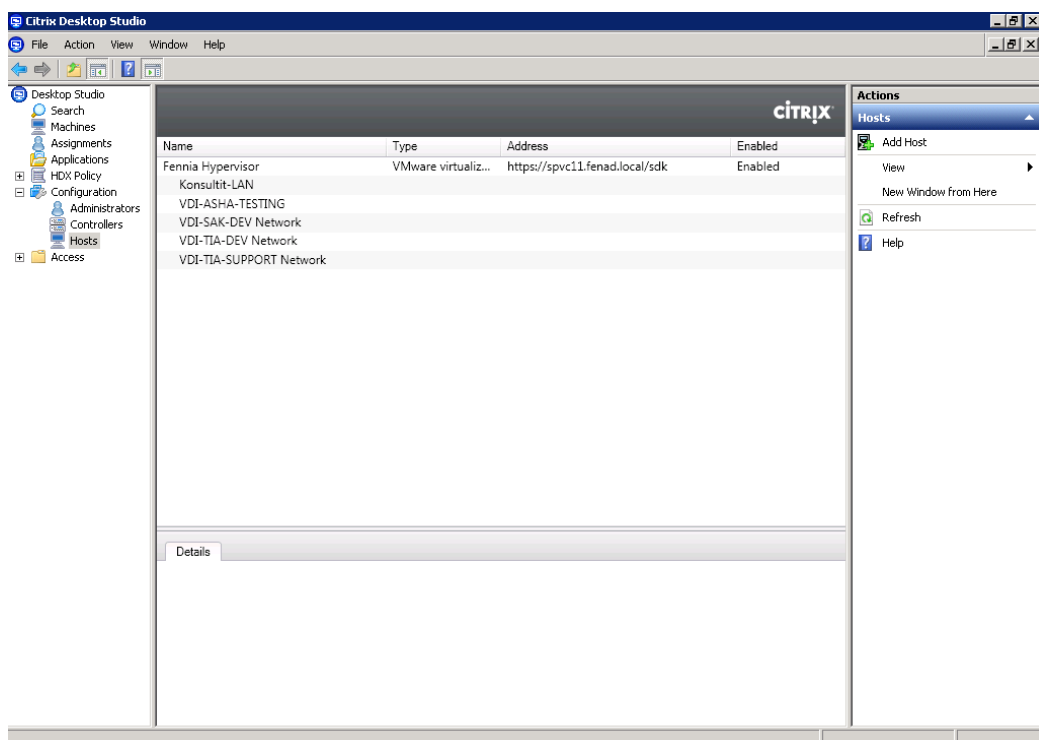
Kuva 12 HDX Policy

Configuration -välilehdellä Desktop Studiossa voidaan määrittää administrator tyypit sekä aliverkkoyhteydet, joihin katalogeja voidaan luoda. Kuten kuvassa 15 näkyy, on erilaisia administrator tilityyppejä viisi erilaista: full, machine, assignment, read-only ja helpdesk. Full administrator tilityypin käyttäjillä on täysi hallinta palveluihin, kun taas machine- ja assignment- administratoreilla on oikeus vain omaan välilehteensä. Read-only administratorit näkevät koko järjestelmän mutta eivät voi tehdä minkäänlaisia muutoksia. Helpdesk administrator -ryhmään kuuluvat saavat oikeuden tarkastella ja hallita heille delegoitujen koneryhmien virtuaalikoneita Desktop Directorin välityksellä.



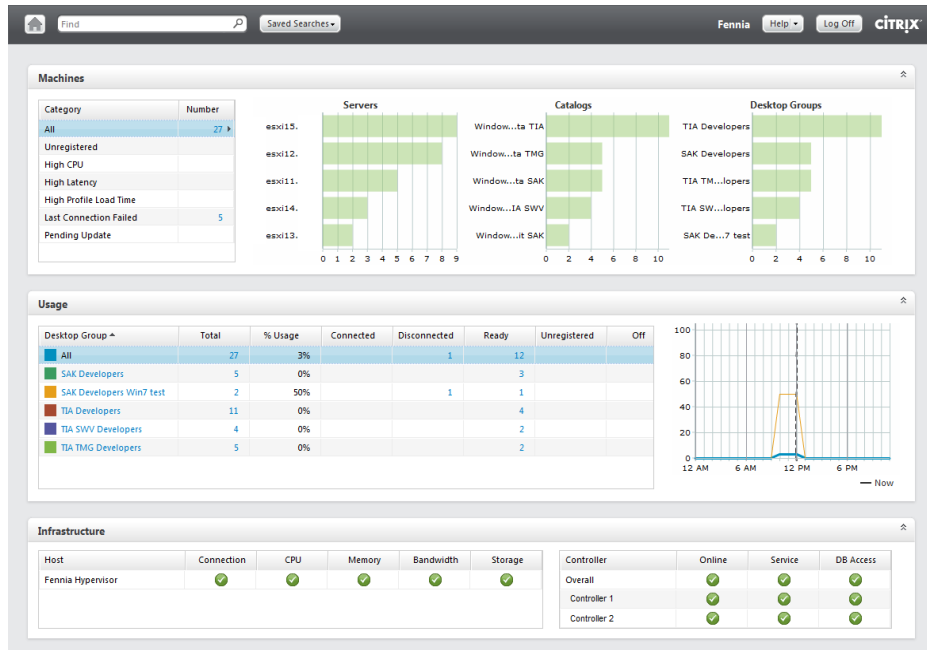
Kuva 13 Administrator -tilityypit

Kontrolleria asentaessa määritetään verkko, johon virtuaalikoneita luodaan. Kuitenkin Configurationin Hosts -välilehdellä voidaan lisätä näitä verkkoja, joihin virtuaalikoneita voidaan luoda. Master -koneen verkolla ei ole väliä katalogia luodessa, vaan virtuaalikoneiden IP -asetukset määrittyvät sen mukaan, mikä verkko valitaan katalogia luodessa. Kuvassa 16 on kuvattuna eri aliverkkoja Desktop Studiassa.



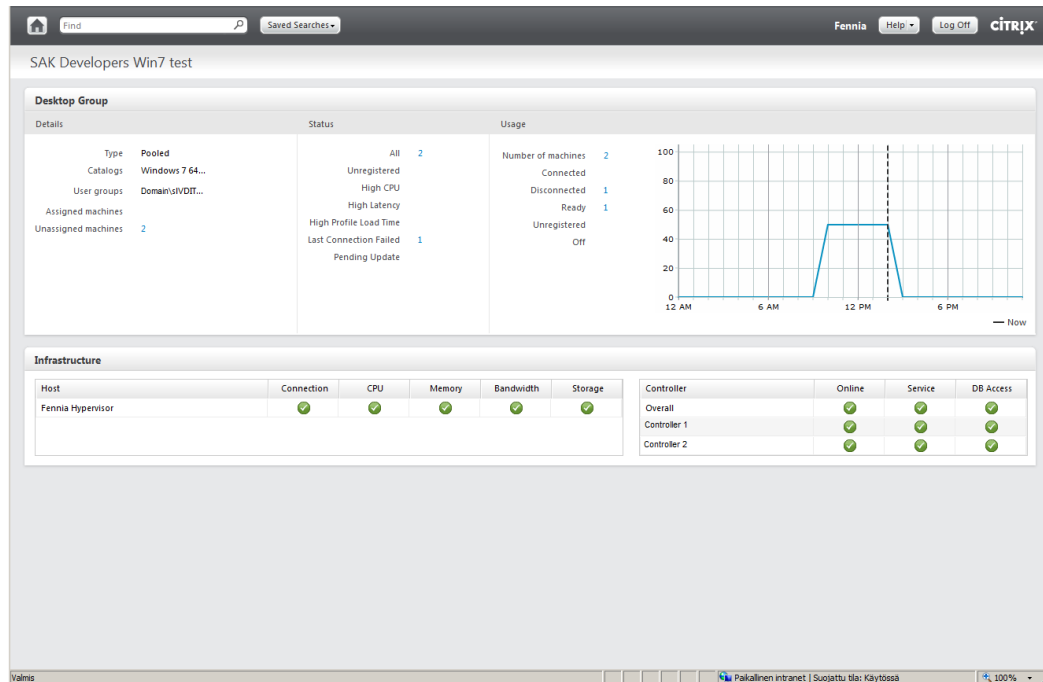
Kuva 14 Hosts -välilehti

Desktop Director on suunniteltu helpdeskin työkaluksi monitorointiin ja ongelmanselvitykseen. Kuvan 15 Desktop Directorin etusivu on hyvin samanlainen kuin Desktop Studio, josta löytyy tietoa katalogeista, koneryhmistä sekä virtuaalikoneiden tilatiedoista ja mahdollisista hälytyksistä.



Kuva 15 Desktop Director

Desktop Directorilla voi seurata yksityiskohtaisesti joko koneryhmän tai yksittäisen virtuaalikoneen toimintaa, kuten kuvasta 16 näkee. Näkymää pystytään muokkaamaan kymmenillä eri suodattimella, joista voi luoda omia hakunäkymiä. Mikäli jossain virtuaalikoneessa ilmenee virhetilanne, näyttää virheilmoituksen vieressä oleva numero, kuinka monta konetta on kyseisessä tilassa.



Kuva 16 Koneryhmän seuranta

5.2 Virtuaalinen työasemaratkaisu

VDI- projektilla pyritään vastaamaan kysymykseen: "Mitä Fennia hyötyy virtualisoinnista verrattuna fyysisiin laitteisiin?". Virtualisointia Fenniassa oli aikaisemmin toteutettu jo palvelimien ja ohjelmien osalta. Työasemavirtualisointiin lähdettiin puhtaalta pöydältä. Tarkoituksena oli luoda nopea ja toimintavarma työasemajärjestelmä ohjelmistokehittäjille. Laajentumista varten järjestelmän tuli myös tukea erilaisia palveluja, kuten VoIP:ia (Voice over Internet Protocol) ja multimediaa.

5.3 Projektin vaiheet

Virtualisointiprojekti jaettiin kolmeen eri osa-alueeseen: työasemavirtualisointiin, sovellusvirtualisointiin ja verkkoratkaisuihin. Projekti toteutettiin yhdessä yhteistyökumppani ICT-verstaan kanssa(myöhemmin vain Verstas). Verstas toimi myös hankkijana lisensseille ja ohjelmille. Verstas valittiin yhteistyökumppaniksi, koska Fennialla oli myös muita yhteistyöprojekteja Verstaan kanssa. Verstaan ammattitaitoa hyödynnettiin sekä infrastruktuurin että sovellusvirtualisoinnin osalta. Verkkoratkaisut toteutettiin yhteistyössä Logican kanssa.

Työasemavirtualisointi jaettiin kahteen eri vaiheeseen: pilotointi- ja tuotantovaiheeseen. Pilotointivaihe sisältää pilottijärjestelmän pystyttämisen, järjestelmän testauksen, lisäominaisuuksien lisäyksen sekä testauksen että päättämisvaiheen. Opinnäytetyössä syvennyttään vain pilotointivaiheeseen.

Sovellusvirtualisointia toteutettiin pilottijärjestelmän rakentamisen rinnalla.

Pilottijärjestelmän valmistuessa olivat myös virtuaalisovellusten ensiversiot valmistuneet, joita pystyttiin testaamaan järjestelmässä. Testauksessa saatiin suuri määrän tietoa sekä järjestelmän toimivuudesta että ohjelmien toimivuudesta järjestelmässä.

Verkkoratkaisua alettiin pohtia samalla kuin pilottijärjestelmän pystyttäminen aloitettiin. Tarkoituksena oli, että järjestelmää voitaisiin käyttää miltä tahansa päätelaitteelta mistä tahansa. Nykyisellä Fennian etäyhteysmallilla tämä ei ollut mahdollista.

5.4 Riskit

Projektin alussa on tunnistettava mahdolliset riskit, jotka voivat vaikuttaa kokonaisvaltaiseen onnistumiseen tai projektin toteuttamiskelpoisuuteen. Puhuttaessa virtualisoinnista nousee päällimmäiseksi huoleksi virtuaalikoneiden suorituskky: pystytäänkö virtuaalisilla koneilla saavuttamaan riittävä suorituskky? Työasemavirtualisointi on suhteellisen uusi tekniikka, jonka suorituskyvystä ei ole vielä tehty perusteellisia tutkimuksia.

Työasemavirtualisointia suunniteltiin käytettäväksi kehitystyöprojektiin. Kyseisen projektin ohjelmat kuitenkin vaativat työasemilta vähintään 8 gb muistia ja 32-bittisen Windowsin raja on 4 gb. Fennialla oli käytössään Windows Vista mutta Windows Vista 64-bittisen sijasta päätettiin valita 64-bittinen Windows 7 käyttöjärjestelmä, koska Windowsin versionvaihdosta oli jo puhuttu aikaisemmin. Ongelman Windows 7 tuottaa Internet Explorer 8 -version kanssa, joka tulee siihen integroituna. Käytössä on useita selainsovelluksia, joista ei löydy tukea Internet Explorer 8 -versiolle. Windows 7 käyttöjärjestelmää ei voida ottaa laajempaan käyttöön ennen kuin tuki saadaan sovelluksille. Yhteensopivuusongelmat huomioitiin yhtenä suurimpana riskinä projektissa.

Yrityksen ulkopuolisille henkilöille ei haluta antaa rajoittamatonta pääsyä sisäverkossa, varsinkaan ulkomailta työskenteleville, joita ei voida valvoa. Virtuaalijärjestelmissä on mittava tietoturvaus, mikäli sitä ei huomioida ja järjestelmää määritetä oikein. Esimerkiksi päätelaitteenkovalevyt voidaan esittää virtuaalikoneessa, jollei tätä ole erikseen estetty. Käyttäjille pitää taata oikeanlainen ja riittävät pääsy niihin palveluihin, joita käyttäjä tarvitsee työssään, esimerkiksi on taattava pääsy palvelimille ja verkkojakoihin. Palomuuriasetukset on määritettävä siten, että tietoturva ei haittaa työskentelyä.

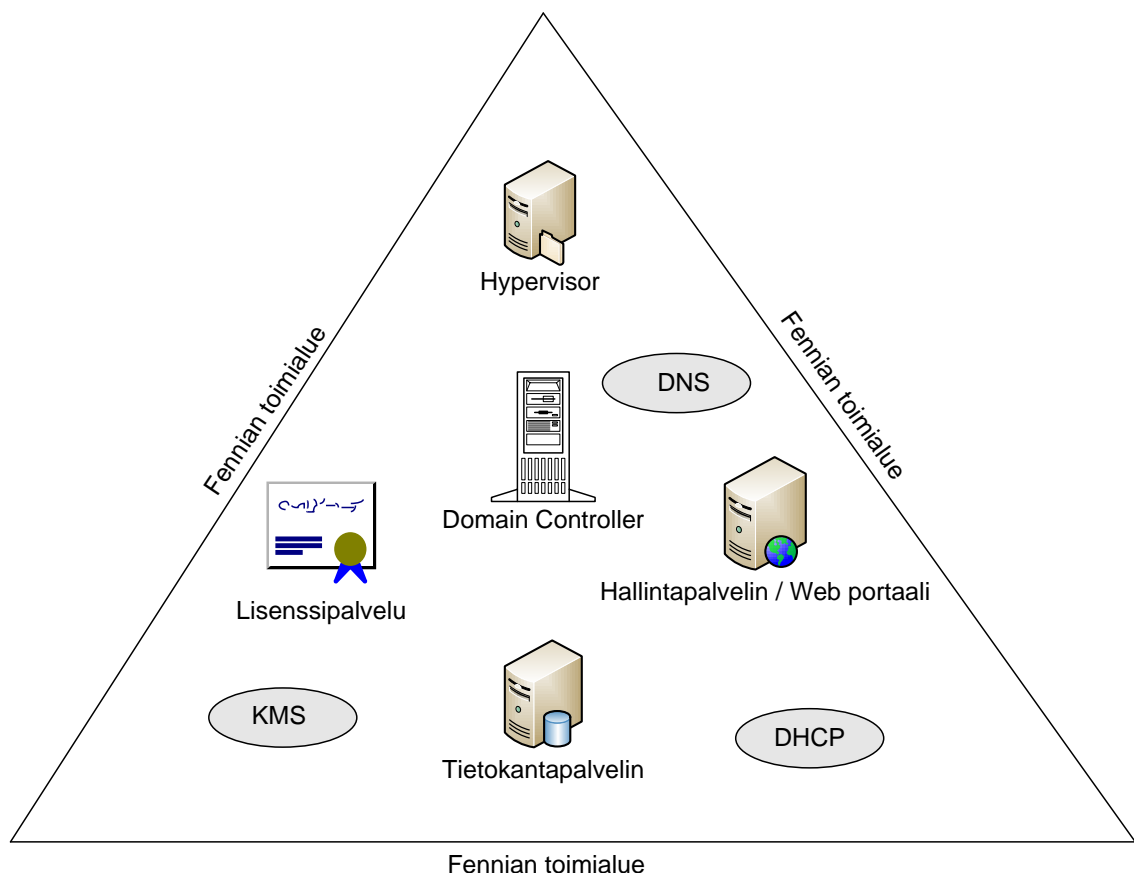
5.5 Virtualiratkaisun ensikartoitus

Virtualisointiprojektin ensivaiheita oli asentaa fyysisiä työasemia, joita käytettiin etäyhteyden eli RDP -yhteyden avulla. Näin ainoastaan kuva, hiiri ja näppäimistö siirrettiin ulkomailta olevaan työasemaan ja kaikki tiedon siirto tapahtui Fennian sisäverkossa. Toimintaperiaate on

sama kuin virtuaalikoneissa ja tällä testattiin, kuinka paljon verkkoviivettä pystytään vähentämään. Verkkoviive vähentyikin huomattavasti ja hyvien tuloksien pohjalta lähdettiin kartoittamaan virtualisointitarpeita, sekä pystyttämään pilottijärjestelmää.

5.6 Pilottijärjestelmän yleiskuvaus

Pilottijärjestelmää rakennettiin Fennian jo olemassa olevan virtuali-infran päälle, joka oli VMware ESX palvelinratkaisu. Vaikka järjestelmässä oli määrä käyttää Windows 7 käyttöjärjestelmää, käytettiin myös Windows Vista käyttöjärjestelmää osassa virtuaalikoneista. Järjestelmän rakentamiseen kuului infrastruktuurin, eli tarvittavien palvelimien ja palveluiden pystyttäminen, sekä tarvittavien verkkomuutosten tekeminen, jotta yhteyden muodostaminen onnistuu ulkopuolisesta verkosta. VDI -infrastruktuuri koostuu hallintapalvelimesta (kontrolleri), lisenssi- ja web access -palvelimista sekä hypervisorista (virtual center), esimerkiksi vSphere tai Xenserver. Best-practise mallin mukaan jokainen palvelu tulisi olla omalla palvelimellaan, mutta on myös mahdollista asentaa kaikki yhdelle palvelimelle. Fennialla oli jo valmiina lisenssipalvelin ja tietokantapalvelin, sekä VMware vCenter, joka toimi hypervisorina. Järjestelmää varten tarvitsi asentaa vain hallintapalvelin sekä web access palvelu, joka asennettiin hallintapalvelimelle. Kuva 17 havainnollistaa VDI -infrastruktuurin rakennetta pilottivaiheessa Fennian ympäristössä.



Kuva 17 Infrastruktuurin havainnollistaminen

Hallintapalvelimella eli kontrollerilla on asennettuna Desktop Studio, jolla hallitaan virtuaalikoneita sekä järjestelmän suhteita muihin palvelimiin. Kontrolleri ei sisällä itsessään ollenkaan dataa tai kriittistä tietoa, vaan virtuaalikoneet pystyvät toimimaan ilman sitä häiriötilanteessa. Kriittisimmät osat järjestelmässä ovat tietokantapalvelin ja hypervisor. Mikäli kontrolleri hävittää yhteyden jompaankumpaan järjestelmästä tulee toimintakyvytön. Tietokantapalvelin sisältää tiedot jokaisesta virtuaalikoneesta ja hypervisor valvoo koneita. Lisenssipalvelimeen yhteyden menettäminen ei ole kriittistä, koska koneet pystyvät toimimaan 30 päivää viimeksi havaitun lisenssin mukaisesti. Jos yhteyttä ei pystytä palauttamaan 30 päivään, tulee järjestelmästä toimintakyvytön. Myös web interface kirjautumisportaali on toiminnallisuuden kannalta kriittinen, koska ilman sitä ei virtuaalikoneille pysty yhdistämään.

Konetyypiksi valittiin pooled-random (katso kohta 5.2). Mikäli master -kone luodaan käyttäen valmista konekuvaa, on tärkeää poistaa tehdystä koneesta kaikki turhat ohjelmat ja palvelut, koska jokainen kopio sisältää täsmälleen samat tiedot kuin mallikone. Kun on saatu poistettua kaikki epäoleellinen, on asennettava Virtual Desktop Agent agentti (VDA), joka keskustelee hallintapalvelimen kanssa ja mahdollistaa yhteydet virtuaalikoneille.

Koska pooled -tyyppiset virtuaalikoneet tyhjentävät itsensä joka kerta, kun käyttäjä kirjautuu ulos, on käyttäjien tekemät muutokset otettava talteen jotenkin. Citrixin profiilinhallinnassa voidaan käyttää ryhmäkäytäntöjä tai profiilinhallinnan asennuksessa ilmestyvää UPMPolicyDefaults_V2Profile_all.ini -tiedostoa. Määrittäessä on tärkeää huomioida, että UPMPolicyDefaults_V2Profile_all.ini tiedostossa määritetyt asiat ajavat ryhmäkäytännössä määritettyjen yli. Onkin suositeltavaa käyttää vain jompaakumpaa tapaa profiileja hallitessa. Fennian järjestelmässä profiilinhallinta on hoidettu ryhmäkäytännöillä.

Ryhmäkäytäntöjä käytettäessä tarvitsee vain ladata mallipohja käytäntöön, määrittää asetukset ja asettaa käytäntö tuotantoon. UPMPolicyDefaults_V2Profile_all.ini tiedostoa muokattaessa on käynnistettävä työasema uudelleen, jotta muutokset tulevat voimaan. Profiilityypit on Roaming -tyyppisiä.

5.7 Pilottijärjestelmän rakentaminen

Järjestelmän rakentaminen alkoi palvelimen asennuksella, jota käytettäisiin kontrollerina. Ensimmäisenä kuitenkin lisenssipalvelimelle asennettiin lisenssipalvelu. Tämän jälkeen hallintapalvelimelle asennettiin Xendesktop Controller, Desktop Studio ja Web Access palvelut. Controller -ohjelmiston asennuksessa määritettiin IP -osoitteet ja porttinumerot lisenssipalvelimelle ja tietokantapalvelimelle, sekä määritettiin millä tunnuksella ylläpidetään yhteyttä VMware vSpheren ja VMware Datastoren. Tili, jolla ylläpidetään yhteyksiä eri järjestelmien välillä, kutsutaan palvelutiliksi. Palvelutili on kuin normaali

käyttäjätili, mutta sen salasana ei ikinä vanhene ja sen käyttöoikeudet on rajattu vain niihin palveluihin mitä varten se on luotu, eli ylläpitämään yhteyksiä kahden tai useamman palvelun välillä.

Kontrollerin asennuksen ja määritysten jälkeen siirryttiin luomaan master -konetta, jonka pohjana oli jo aikaisemmin luotu konekuva. Kuitenkin huomattiin, että master -kone ei ollut aivan vaatimusten mukainen, joten jouduttiin luomaan uusi konekuva. Uuden master -koneen myötä aloitettiin versioinnin käyttö. Nimeämispolitiikkana käytettiin `wvdi<projektintunnus>masterXX`, missä XX merkitsee versionumeroa. Näin pystyttiin tunnistamaan helposti, mikä levykuva on uusin.

Uuden masterin myötä pystyttiin julkaisemaan virtuaalikoneita verkkoon, mutta päätettiin luoda vielä yksi master -kone, jossa oli valmiiksi määritettynä palveluita. Master03 -koneelle päätettiin tehdä Sysprep(System Preparation Utility), suositusten mukaisesti. Sysprep on Microsoftin kehittämä työkalu, jota käytetään käyttöjärjestelmän valmisteleamiseen, esimerkiksi kloonausta varten. Virtuaalikoneen kloonauksessa on huomioitava, että koneen nimi ja Secure Identifier (SID) eli tunnistetieto periytyvät klooniin. SID:n vuoksi on suositeltavaa suorittaa Sysprep, jotta SID tieto ei periytyisi ja aiheuttaisi mahdollisia ongelmatilanteita. Sysprep ei onnistunut aivan odotusten mukaisesti vaan jouduttiin luomaan uusi master -kone, koska master03 vahingoittui Sysprep -ohjelman aikana.

Master04 -koneeseen päätettiin olla ajamatta Sysprep ohjelmaa. Siihen asennettiin vain VDA agentti ja profiilinhallinta. Näiden lisäksi päätettiin myös kokeilla ensimmäisen kerran virtualisoituja sovelluksia, joiden ensimmäiset versiot olivat jo valmiita. Virtualisoituja sovelluksia varten täytyi virtuaalikoneille asentaa client -ohjelma, joka pystyy lukemaan sovelluspaketteja. Asennuksen jälkeen paketit vain aktivoidaan. Ohjelmistojen asennus onnistui hyvin ja koneet saatiin julkaisua verkkoon.

Profiilinhallintaa varten luotiin ryhmäkäytäntö (Group Policy, (GP)), jossa käytettiin Citrixin valmista GP -mallipohjaa. GP -määrittäjiin kuuluvat esimerkiksi profiilinsijainti ja profiilinhallintaan kuuluvat tiedostot ja kansiot. Oletuksena ainoastaan `C:\users\<user>\appdata\roaming` -kansion sisältö otetaan talteen. Kuitenkin esimerkiksi osa sovelluksista tallentaa asetustiedostonsa muualle kuin käyttäjän profiiliin. Nämä tiedostot tai kansiot pystytään määrittelemään erikseen profiilinhallinnassa. Määritysten jälkeen asetettiin ryhmäkäytäntö tuotantoon. Virtuaalikoneille kohdistetaan myös Fennian muut käyttäjä -ja työasemakäytännöt.

Profiilinhallinnan määritysten jälkeen määritettiin virtuaalikoneiden toiminnallisuudet. Desktop Studiassa on kohta nimeltä HDX Policy, jossa pystytään luomaan Xendesktopin sisäisiä

ryhmäkäytäntöjä. Näissä käytännöissä määritetään esimerkiksi voidaanko virtuaalikoneilta tulostaa tai käyttämään Copy - Paste -toimintoa virtuaalikoneen ja päätelaitteen välillä ja näytetäänkö päätelaitteen kovalevyt osana virtuaalikoneen kovalevyjä. Määritysten tekeminen on kriittistä tietoturvan kannalta, sekä niillä pystytään vaikuttamaan koneen suorituskykyyn.

Asennusten ja määritysten jälkeen päivitetty master04 -kone ajettiin järjestelmään, jolloin kaikki virtuaalikoneet saivat samat päivitykset. Päivityksen jälkeen kuitenkin huomattiin epäkohtia virtuaalikoneissa. Ongelmakohtia puretaa syvällisemmin kappaleessa 5.8 Pilottijärjestelmän ongelmat. Kun virtuaalikoneiden ongelmat saatiin ratkaistua, siirryttiin sovellusvirtualisointiin. Sovelluspakettien käytössä ilmenneiden ongelmien vuoksi jouduttiin luomaan uusi Master -kone, johon asennettiin ohjelmat perinteisellä tavalla. Kone optimoitiin parhaan osaamisen mukaan, mutta testauksessa koneet eivät toimineet halutulla tavalla, vaan koneissa ilmaantui viivettä ohjelmien käynnistyksessä ja niiden käytössä. Pilottivaiheen loppupuolella hitausongelmat olivat kadonneet työasemaympäristöstä.

5.8 Pilottijärjestelmän ongelmatilanteet

Master04 -kone oli ensimmäinen kone pilottivaiheessa, jota pidettiin tyydyttävänä, ja johon oli lisätty kaikki toiminnallisuudet. Master04 -konea käyttäen lähdettiin pilottijärjestelmää testaamaan myöntämällä käyttöoikeuksia projektin ulkopuolisille testihenkilöille.

Pilottijärjestelmässä kohdattiin hyvin paljon erilaisia ja haastavia ongelmia. On epäselvää johtuivatko ongelmatilanteet siitä, että Fenniassa oltiin siirtymässä vanhasta toimialueesta uuteen, ja vanhat Windows Server 2003 -palvelimet vaihdettiin uusiin Windows Server 2008 R2 -palvelimiin.

Ensimmäiset ongelmat kohdattiin virtuaalikoneiden uudelleen käynnistyksessä.

Virtuaalikoneiden olisi pitänyt rekisteröityä kontrollerille mutta jäivät "Unregistered" tilaan, joka on nähtävillä kuvassa 18. Huomattiin myös, että niiden rekisteröityminen DNS -palvelimelle jäi puolittaiseksi, vain osa virtuaalikoneista ilmestyi DNS -palvelimelle. Ensin luultiin, että tämä johtui DHCP -luokkatunnuksen puutteesta. Luokkatunnuksen lisääminen ei kuitenkaan vaikuttanut koneiden rekisteröitymiseen. Ongelmaa yritettiin ratkaista poistamalla virtuaalikoneet DNS -palvelimelta mutta tällä ei myöskään ollut vaikutusta. Ongelma poistui itsestään, kun otimme käyttöön uuden DHCP ja DNS -palvelimen. Kuvassa 19 on virheilmoitus, joka oli kontrollerille rekisteröimättömien virtuaalikoneiden tapahtumienvälvoonnassa.

Name	State	Desktop Group	Catalog	User	Maintenance Mode	Power State
Domain \wvdi0sa01	Unregistered	SAK VDI versio 1	SAK VDI versio_01	-	Disabled	On
Domain \wvdi0sa02	Unregistered	SAK VDI versio 1	SAK VDI versio_01	-	Disabled	On
Domain \wvdi0sa03	Unregistered	SAK VDI versio 1	SAK VDI versio_01	-	Disabled	On

Kuva 18 Virtualikoneet unregistered -tilassa

Taso	Päivämäärä ja aika	Lähde	Tunnus	T
Tietoja	8.2.2011 11:23:46	User-PnP	20001	E
Tietoja	8.2.2011 11:23:44	User-PnP	20003	E
Tietoja	8.2.2011 11:23:40	User-PnP	20001	E
Tietoja	8.2.2011 11:23:37	User-PnP	20003	E
Virhe	8.2.2011 11:23:34	netbt	4321	E
Tietoja	8.2.2011 11:23:31	Kernel-General	1	E
Virhe	8.2.2011 9:23:31	GroupPolicy	1129	E
Tietoja	8.2.2011 9:23:31	DistributedCOM	10029	E
Tietoja	8.2.2011 9:23:29	DistributedCOM	10029	E
Varoitus	8.2.2011 9:23:27	Time-Service	129	E
Varoitus	8.2.2011 9:23:25	Time-Service	129	E
Tietoja	8.2.2011 9:23:24	DistributedCOM	10029	E

Tapahtuma 4321, netbt		X
Yleiset Tiedot		
Nimeä Domain :Id ei voi rekisteröidä liittymään, jonka IP-osoite on xxx.xxx.152.65. Tietokone, jonka IP-osoite on xxx.xxx.152.57, ei salli nimen käyttöönottoa.		
Lokinimi:	System	
Lähde:	netbt	Kirjautunut: 8.2.2011 11:23:34

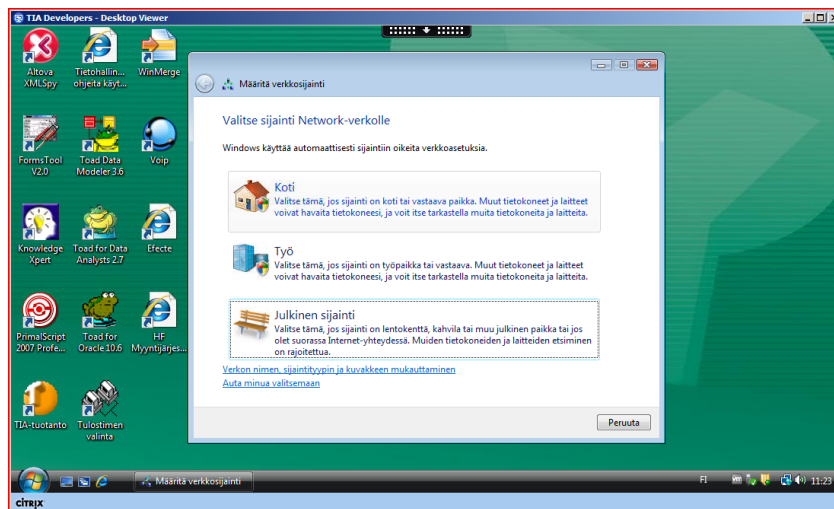
Kuva 19 Virheilmoitus tapahtumienvälvoonnassa

Ongelmia aiheuttivat myös profiilit, joilla päivitettiin master -konetta. Profiilien takia sisäänkirjautuminen pysähtyi profiilin valintaan. Päätettiin, että käytettäisiin master -koneelle olevaa paikallista käyttäjätiliä master -koneille kirjautumiseen ja päivitysten tekemiseen. Näin koneille ei jää ylimääräisiä käyttäjätilejä ja profiileja, jotka mahdollisesti voisivat aiheuttaa kuvan 20 ongelmatilanteen.



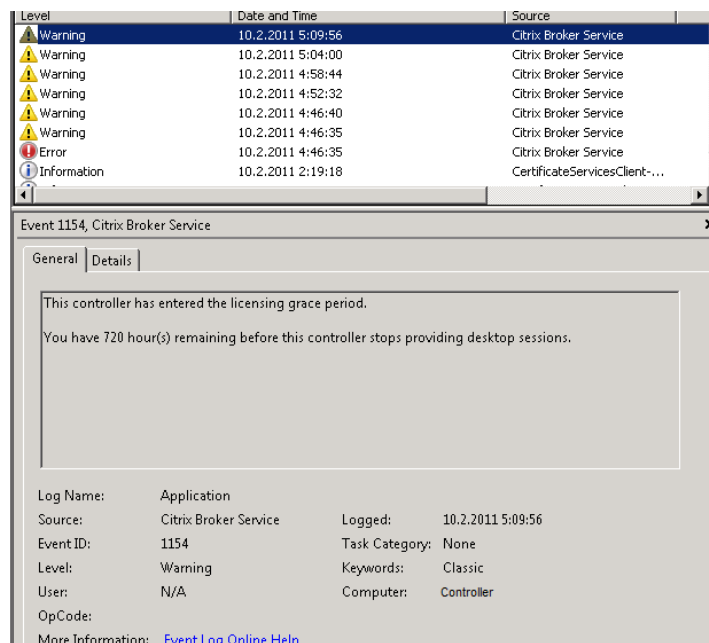
Kuva 20 Profiili käynnistyksessä

Ongelmia esiintyi myös verkon kanssa. Virtuaalikoneet kyselivät verkkosijaintia käynnistyessä, vaikka asetus on tehty jo valmiiksi master -koneeseen, eikä kuvan 21 ilmoitusta pitäisi tulla.



Kuva 21 Verkkomääritysongelma

Ongelmia kohdattiin myös lisenssi- ja tietokantapalvelun kanssa. Tuntemattomasta syystä kontrolleri kadotti yhteyden lisenssipalveluun. Lisenssipalveluun yhteyden menettäminen ei kuitenkaan ole kriittistä, vaan virtuaalikoneille myönnetään 30 päivää "armonaikaa" (grace period), kuten kuvasta 22 voi nähdä. Yhteyden uudelleen luominen korjasi ongelman. Ongelmaa ei kohdattu kuin kerran pilotoinnin aikana.



Kuva 22 Armonaika

Tietokantapalvelimen kanssa huomattiin ongelma, kun katalogin luonnissa tuli SQL virheilmoituksia. SQL -palvelimelta tarkistettaessa huomattiin, että tietokanta oli levyasemalla, josta oli tila lopussa. Huomioitavaa oli se, että tietokannan koko oli noin 12mb, mutta lokitiedosto oli yli 7gb. Ongelma selvitettiin ensin pienentämällä lokitiedostoa ja tämän jälkeen siirtämällä tietokanta levyasemalle, jossa enemmän levytilaa. Lokitiedostolle määriteltiin myös asetukset, jolloin tiedosto pienenee automaattisesti ylitettyään tietyn rajan.

6 Sovellusvirtualisointi

Työasemien virtualisoinnin lisäksi tavoitteena oli myös virtualisoida järjestelmässä käytettävät ohjelmat. Sovellusvirtualisoinnin tarkoituksena oli rajata mahdollisten master - koneiden määrä minimiin, koska master -koneille voitaisiin vain aktivoida virtualiset paketit ja tehdä päivitys järjestelmään. Päivityksen jälkeen paketit poistetaan master -koneelta ja tilalle aktivoidaan toisen projektin ohjelmat. Näin pystyttäisiin käyttämään yhtä master - konetta useammalle eri projektille.

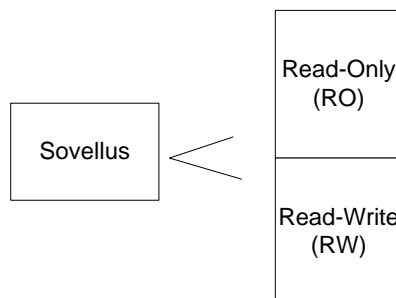
Virtuaalisia sovelluspaketteja suunniteltiin käytettävän myös fyysisissä työasemissa. Virtuaalipaketteja käyttäen pystyttäisiin toimittamaan sovelluksia normaalia nopeammin uusille henkilöille. Esimerkiksi vakuutussovelluskehittäjän ohjelmien asennukseen

perinteisellä tavalla kuluu noin puolitoista tuntia, kun virtuaalipaketteja käyttämällä ohjelmat voidaan toimittaa kymmenessä minuutissa.

Ohjelmat oli määrä paketoida Symantec Workspace Virtualization nimisellä ohjelmalla, jota oli aikaisemmin käytetty taloushallinnon puolella onnistuneesti. Osaamista paketointiin ei löytynyt talon sisältä, vaan paketointi ostettiin ulkopuoliselta toimittajalta. Myöhemmin päätettiin, että osaamista paketointiin pitää löytyä talon sisältä, joten sovellusvirtualisointivastaaville järjestettiin koulutus.

6.1 Virtualisovelluspaketti

Virtualisovelluspaketti koostuu kahdesta osasta: Read-Only(RO) ja Read-Write(RW), kuvattuna kuvassa 23. Read-Only -osa sisältää kaikki muutokset ja tiedot, jotka paketoituvaiheessa on tehty. Read-Only -osaa pysty muuttaa ilman, että paketti avattaisiin ja paketoitaisiin uudelleen. Read-Write -osaan kirjautuu kaikki muutokset, jotka ohjelmaan on tehty paketoinnin jälkeen, kuten käyttäjän omat asetukset ja päivitykset. Mikäli Read-Write -osio tyhjennetään, kaikki muutokset häviävät, jotka on tehty paketoinnin jälkeen. Read-Only -osio toimii myös eräänlaisena varmuuskopiona. Paketti voidaan milloin tahansa palauttaa alkuperäiseen tilaan Reset -toiminnon avulla. Paketin palauttaminen tarkoittaa sovelluksen palauttamista Read-Only -osiossa määritettyyn tilaan. Tämä mahdollistaa esimerkiksi päivitysten kokeilemisen ohjelmissa, ja virhetilanteissa ohjelma voidaan palauttaa takaisin ilman uudelleenasetusta.

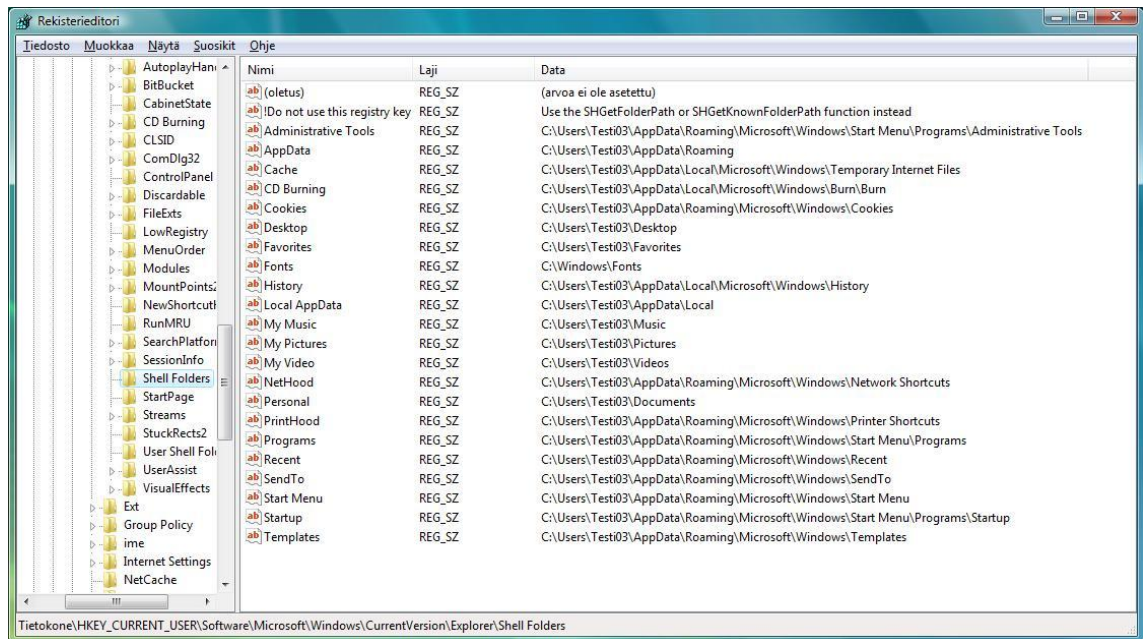


Kuva 23 Virtualisoitu sovellus (Sovellusvirtualisointikurssi)

6.2 Sovellusvirtualisointiongelmat

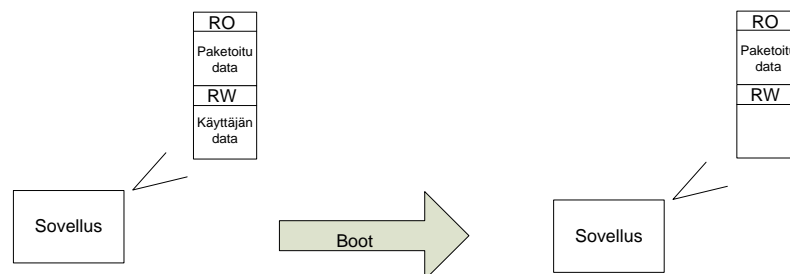
Sovellusvirtualisoinnissa kohdattujen ongelmien selvittäminen vei eniten aikaa, koska aluksi ongelmien luultiin johtuvan järjestelmästä pakettien sijaan. Ensimmäinen ongelma pakettien kanssa ilmentyi, kun paketoituvaiheessa valmiiksi aktivoidut sovellukset alkoivat pyytää aktivointia. Tutkinnan päätteeksi huomattiin, että ongelma johtui testikäyttäjäprofiilista, jolla levykuvaan oli tehty Default -käyttäjän perusasetuksia. Vaikka testikäyttäjäprofiili oli poistettu, virtualipaketit yrittivät käyttää sisäänkirjautuneen käyttäjän profiilin sijasta

testiprofiilia, kuten kuvassa 24 ilmenee. Ongelman selvittämiseksi jouduttiin luomaan uusi levykuva, jossa perusasetuksia ei tehty testikäyttäjällä vaan ryhmäkäyttännöillä.



Kuva 24 Rekisteriarvot

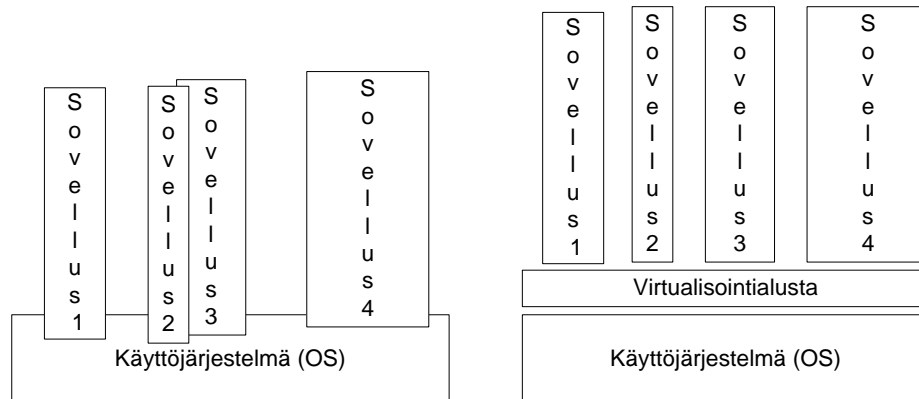
Suurimmaksi ongelmaksi pakettien kanssa osoittautui muuttuneen tiedon tyhjeneminen virtuaalikoneiden uudelleenkäynnistyessä, esimerkiksi käyttäjien tekemät muutokset hävisivät sovelluksista. Paketteja oli ennen VDI- järjestelmään viemistä testattu fyysisissä koneissa, joissa paketit oli todettu toimiviksi. Myöhemmin huomattiin, että virtualipaketit toimivat eri tavalla fyysisissä kuin virtualisissa työasemissa. Virtualikoneissa käyttäjien tiedot hävisivät vaikka koneissa oli profiilinhallinta. Kuvassa 25 on havainnollistettuna, kuinka virtualisovelluspaketissa käyttäjän tekemä data häviää koneiden uudelleenkäynnistyessä.



Kuva 25 Datan tyhjeneminen (Sovellusvirtualisointikurssi)

Aluksi luultiin, että ongelma johtuu profiilinhallinnan toimimattomuudesta, mutta testauksen tuloksena tultiin siihen tulokseen, että profiilinhallinta toimii normaalisti. Lopulta saatiin

selville, että Citrixin profiilinhallinta pystyy lukemaan vain käyttöjärjestelmätasolla olevia tiedostoja. Virtualisovelluspaketit eivät toimi käyttöjärjestelmätasolla vaan virtualisointialustan päällä, joka ohjaa käyttöjärjestelmälle tulevat pyynnöt virtualisoituihin sovelluksiin. Tästä johtuen profiilinhallinta ei pystynyt lukemaan virtualisovelluspakettien tiedostoja. Ongelma yritettiin korjata poistamalla paketeista kaikki tiedostot, jotka haluttiin saada profiilinhallinnan piiriin. Ongelmaa ei saatu korjattua ja virtualisovellukset päätettiin jättää projektin ulkopuolelle. Kuvassa 26 on normaalin asennuksen ja virtualisovelluspaketin erot käyttöjärjestelmässä.



Kuva 26 Normaali asennus versus virtualisoitu sovellus (Sovellusvirtualisointikurssi)

7 Verkkoratkaisu

Pilottijärjestelmä oli rakennettu Fennian konesaliin ja kontrolleriin määritetyssä verkossa ei ollut mitään pääsyrajoituksia. Samaan verkkoon olivat asennettuina myös fyysiset työasemat, joita käytettiin kartoittamiseen ennen virtuaalijärjestelmän rakentamista.

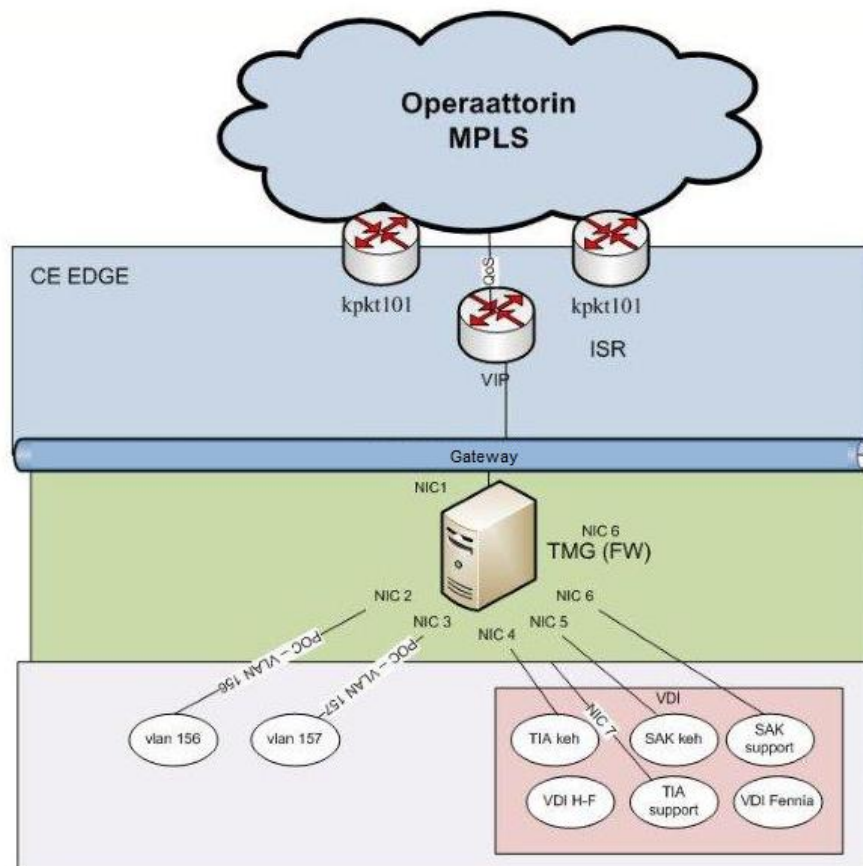
Projektisuunnitelmassa oli kuitenkin määritetty, että liikenne tulisi olla salattua niin ulkoverkossa kuin sisäverkossa. Järjestelmässä kehitettävät sovellukset ja käsiteltävä tieto tulisi olla salattua, sekä saatavilla vain tarvittaville tahoille.

7.1 Verkon salaus

Ulkoverkon salaukseen käytettiin Juniper SSL VPN -ohjelmaa, joka salaa liikenteen päätekoneen ja Fennian verkon välillä luomalla VPN (Virtual Private Network) tunnelin kahden pisteen välille. Liikenne näiden kahden pisteen välillä on salattu käyttäen SSL -sertifikaatteja.

Sisäverkon salausta varten hankittiin Microsoftin Forefront Threat Management Gateway (TMG) -ohjelmisto, jolla suojataan sisäverkon liikenne. Jokaiselle projektille luotiin oma VLAN (Virtual Local Area Network), joihin määritettiin pääsy vain niihin palveluihin ja palvelimiin, jotka olivat tarpeellisia. Esimerkiksi Internetiin virtuaalikoneilta ei pääse ollenkaan.

Tukipalveluina verkon suojauksessa on käytössä peruspalvelut, kuten DHCP ja DNS, sekä AD ja RADIUS tunnistautuminen. Kuva 27 kuvaa pilottijärjestelmän verkkoa.



Kuva 27 Pilottijärjestelmän verkko.

7.2 Kirjautumisprosessi

Käyttäjän halutessa kirjautua virtuaalikoneelle ulkoverkosta prosessi alkaa etäyhteyden luomisella Fennian verkkoon. Etäyhteyden muodostaminen on suojattu monitasoisella tunnistautumisella. Pelkkä tunnuksen ja salasanan tietäminen ei riitä kirjautumiseen. Yhteyden muodostamisen aikana tunnistetaan AD -käyttäjäryhmät, joiden myötä käyttäjälle esitetään kirjautumisportaalissa virtualikoneryhmät, joihin tunnuksella on oikeus. Virtuaalikoneelle kirjautumisen yhteydessä käyttäjälle kohdennetaan ryhmäkäytäntöasetukset. Pääsyn rajoittaja toimii TMG, joka estää liikenteen koneilta muualle kuin säännöissä sallittuihin porttinumeroihin ja IP -osoitteisiin. Sisäverkossa kirjautuminen tapahtuu kirjoittamalla palvelimen osoite selaimeen ja kirjautumalla portaaliin.

7.3 Ongelmatilanne

Verkon salausta mietittäessä nousi yksi epäkohta esille. Käytössä oleva verkonsalaus toimii vain niin kauan kuin käyttäjät tekevät töitä virtuaalikoneilla. Verkonsalaus ei päde jos

käyttäjällä on käytössä yrityksen fyysinen työasema, joka on yhteydessä sisäverkkoon. Näiltä työasemilta verkkoa ei ole suojattu, vaan työasemilta on pääsy kaikkialle sisäverkkoon. TMG suojaa virtuaalikoneita vain määritetyissä VLAN:ssa. Ongelmaa halutaan ratkaista siirtämällä suojautuminen verkkotasolta käyttäjätasolle.

8 Yhteenveto

VDI -projektin läpivienti vaatii resursseja niin yritykseltä kuin työntekijöiltä. Infrastruktuurin suunnittelu ja hyväksyttäminen tuotantoon vaatii tarkkaa suunnittelua ja testaamista, joka on hyvin aikaa vievää. Virtuaalikoneet vaativat myös paljon palvelimilta, joita ei ole halpaa hankkia. VDI- projektia varten täytyy tehdä päätös omistautua tai jättää yrittämättä, koska puolivalmiina siitä ei ole hyötyä kenellekään.

Fennian VDI-projektissa varsinaisen projektipäällikön puute pilotointivaiheen alkupuolella hankaloitti projektin edistymistä. Varmaa toimintasuunnitelmaa läpiviemiseen ei ollut ja resurssipula vaikeutti edistymistä. Toimialueen muutos vielä samaan aikaan vei huomiota muualle. Tämän vuoksi kohdattuihin ongelmiin ei välttämättä osattu reagoida tarpeeksi nopeasti. Samaan aikaa tehty sovellusvirtualisointi loi myös omat paineensa, kun ohjelmia piti testata ja muokata, mikä vei taas oman aikansa. Kunnollisia tuloksia saatiin, kun virallinen projektipäällikkö määrättiin.

Projektin laajuuteen ja sen viemään aikaan ei ehkä ollut osattu varautua riittävästi. Alkuperäisen suunnitelman mukaan VDI -järjestelmä tuli olla tuotannossa kesään 2011 mennessä mutta vielä marraskuun alkuun mennessä ei projektia ole viety tuotantoon. Tuotantoon vientiä tosin myöhästytti se, kun huomattiin Fennian konesalin palvelimien kapasiteetin olevan liian pieni virtuaalikonejärjestelmälle, ja järjestelmää kaavailtiin vietävän ulkopuoliselle toimittajalle. Lopulta kuitenkin päätettiin hankkia tarvittava rautapuoli Fennialle itselleen ja pitää järjestelmän hallinta kokonaan Fennian sisällä. Tuotantojärjestelmä eriytetään muusta Fennian virtuali-infrasta, joten alustaksi päätettiin hankkia Citrixin XenServer, koska se sisältyy Fennian ostamaan Xendesktop5 -lisenssiin. Lisäksi useampi asiantuntija totesi keskusteluissa, että VMware ei ole paras vaihtoehto Citrixin Xendesktopille. Järjestelmän siirto tulee tuomaan omat haasteensa projektiin.

Virtualisoinnista voidaan hyötyä monessa asiassa ja vaikka kaikkia projektin tavoitteita ei saavutettu pilotointivaiheessa, on virtualijärjestelmä osoittautunut erittäin hyväksi ja tehokkaaksi työkaluksi. Järjestelmää on hyödynnetty jo yhden projektin testauksessa ja virtuaalikoneita on käytetty etätyöskentelyyn tietohallinnon sisällä. Esimerkiksi tästä opinnäytetyöstä on kirjoitettu yli puolet käyttäen virtuaalikonetta. Näin opinnäytetyö pysyi

varmuuskopioinnin piirissä Fennian verkkolevyllä mutta se oli silti aina saatavilla, riippumatta millä työasemalla työskentelin.

Pilotointivaiheen loppupuolella toteutetussa syvässä testauksessa todettiin, että virtuaalikoneet pystyvät jopa parempaan suorituskykyyn kuin fyysiset tehotyöasemat. Alkupuolella todetut hitausongelmat olivat kadonneet. Virtualisointi nousikin puheenaiheeksi eri projektien keskuudessa ja innostus ylitti kaikki odotukset. Jos virtualisoinnille annetaan tilaa kasvaa ja nousta, tulee se vielä nousemaan suureen rooliin. Omasta mielestäni virtuaalijärjestelmällä pystyttiin vastaamaan projektin tavoitteeseen, joka oli tuottaa tehokas ja toimintavarma järjestelmä, koska virtuaalikoneille pystytään samaan ja parempaan suorituskykyyn kuin fyysisillä työasemilla ja järjestelmä ei missään vaiheessa ollut täydellisesti toimintakyvytön.

Työasemavirtualisointi ei vielä ole kovin yleistä ja mielestäni onkin ollut hienoa päästä kokeilemaan ja työskentelemään sen parissa jo näin aikaisessa vaiheessa. Projektin aikana käydyt työasema- ja sovelluvirtualisointikurssit olivat mahtava lisäpaketti virtualisoinnin maailmaan. Projektin aikana olen oppinut paljon uutta, josta varmasti tulen hyötymään tulevana vuosina. VDI -projekti oli myös ensimmäinen suuri projekti, jossa pääsin työskentelemään työelämässä ja opin useita asioita, joilla pystyn seuraavassa projektissa tehostamaan työskentelyä.

Lähteet

Kirjalähteet

Citrix XenDesktop5 Administration Manual. 2010. Citrix Systems.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät. Porvoo: WSOY

Elektroniset lähteet

ArrowECS. 2008. Uutisartikkeli. Viitattu 26.7.2011

http://www.arrowecs.fi/files/dns_fi/DNSedu/KunnallisSuomi_DNS.pdf

Avianca Airlines. 2010. Citrix Systems. Tapaustutkimus. Viitattu 27.7.2011.

http://www.citrix.com/site/resources/dynamic/customerStory/Avianca_CS_Final.pdf

Campbell Union. 2009. Citrix Systems. Tapaustutkimus. Viitattu 26.7.2011.

http://www.citrix.com/site/resources/dynamic/customerStory/Campbell_Union_School_Distr.pdf

Thirion S. 2011. XenDesktop 4 vs XenDesktop5. Artikkel. Viitattu 8.11.2011.

<http://www.archy.net/2011/01/07/xendesktop-4-vs-xendesktop-5-differences/>

Fennia. 2011. Fennia organisaatio. Powerpoint. Viitattu 8.11.2011.

<http://lomakkeet.fennia.fi/lomakepalvelu/servlet/fi.efennia.lomakepalvelu.LomakeHandler?open=1046&contentType=application/pdf&url=906EC981090DF4D49A2D0B1633A33F16&name=Fennian%20organisaatio>

Fennia-ryhmä. 2011. Viitattu 3.4.2011.

<http://www.fennia.fi/FenniaRyhma/Fennia/>

Muglia, B. 2008. Uutiskirje. Viitattu 20.7.2011.

<http://www.microsoft.com/mscorp/execmail/2008/01-21virtualization.msp>

VMware Inc. 2011. Viitattu 20.7.2011.

<http://www.vmware.com/virtualization/history.html>

VMWare Inc. 2006. Virtualization Overview. Viitattu 21.7.2011.

<http://www.vmware.com/pdf/virtualization.pdf>

XenDesktop 5 - Reference Architecture. 2011. Citrix Systems. Viitattu 22.7.2011

<http://support.citrix.com/article/CTX127587>

Julkaisemattomat lähteet

Fennia historia. 2011.

<http://fennika/fennika/fenniaRyhma/Historia/>

Sovellusvirtualisointikurssi. 2011. SWV.

Symantec Workspace Virtualization -koulutus 19.5. - 20.5.2011

Kuvat ja kuvat

Kuva 1 Fennian historia (Fennia-ryhmä)	9
Kuva 2 Fennian organisaatio 2011 (Fennia 2011)	10
Kuva 3 Tutkimuksellisen kehittämistyön prosessi(Ojasalo ym. 2009, 23).	11
Kuva 4 Virtualisoinin hyöty (VMware Inc. 2006)	12
Kuva 5. XenDesktop 4 vs. XenDesktop 5 terminologia (Thirion S. 2011.)	15
Kuva 6 XenDesktop5 versioiden erot (Xendesktop versiot)	17
Kuva 7 Konetyyppien erot (XenDesktop arkkitehtuuri)	18
Kuva 8 Desktop Studio aloitussivu.....	19
Kuva 9 Katalogit	20
Kuva 10 Katalogien ja Koneryhmien yhteydet	21
Kuva 11 Assignments -välilehti	21
Kuva 12 HDX Policy	22
Kuva 13 Administrator -tilityypit	23
Kuva 14 Hosts -välilehti	23
Kuva 15 Desktop Director	24
Kuva 16 Koneryhmän seuranta.....	25
Kuva 17 Infrastruktuurin havainnollistaminen	27
Kuva 18 Virtualikoneet unregistered -tilassa.....	31
Kuva 19 Virheilmoitus tapahtumienvälivonnassa.....	31
Kuva 20 Profiili käynnistyksessä	32
Kuva 21 Verkkomääritysongelma	32
Kuva 22 Armonaika	33
Kuva 23 Virtualisoitu sovellus (Sovellusvirtualisointikurssi)	34
Kuva 24 Rekisteriarvot	35
Kuva 25 Datan tyhjeneminen (Sovellusvirtualisointikurssi).....	35
Kuva 26 Normaali asennus versus virtualisoitu sovellus (Sovellusvirtualisointikurssi)	36
Kuva 27 Pilottijärjestelmän verkko.	37

Liite 1 Citrix Xendesktop Policy -määrittäykset

Fennia default VDI user policy:

Audio Quality = Medium

Auto connect client COM ports = Disabled

Auto connect client drives = Disabled

Auto connect client LPT ports = Disabled

Auto-create client printers = Auto create all client printers

Auto-create generic universal printer = Enabled

Automatic installation of in-box printer drivers = Disabled

Client COM port redirection = Prohibited

Client drive redirection = Prohibited

Client LPT port redirection = Prohibited

Client printer redirection = Allowed

Client USB device redirection = Prohibited

Desktop wallpaper = Allowed

Direct connections to print servers = Disabled

Disconnect session timer = Enabled

Disconnected session timer interval = 1440 minutes

Enable monitoring / ICA latency monitoring = Allowed

Ebable monitoring / Profile load time monitoring = Allowed

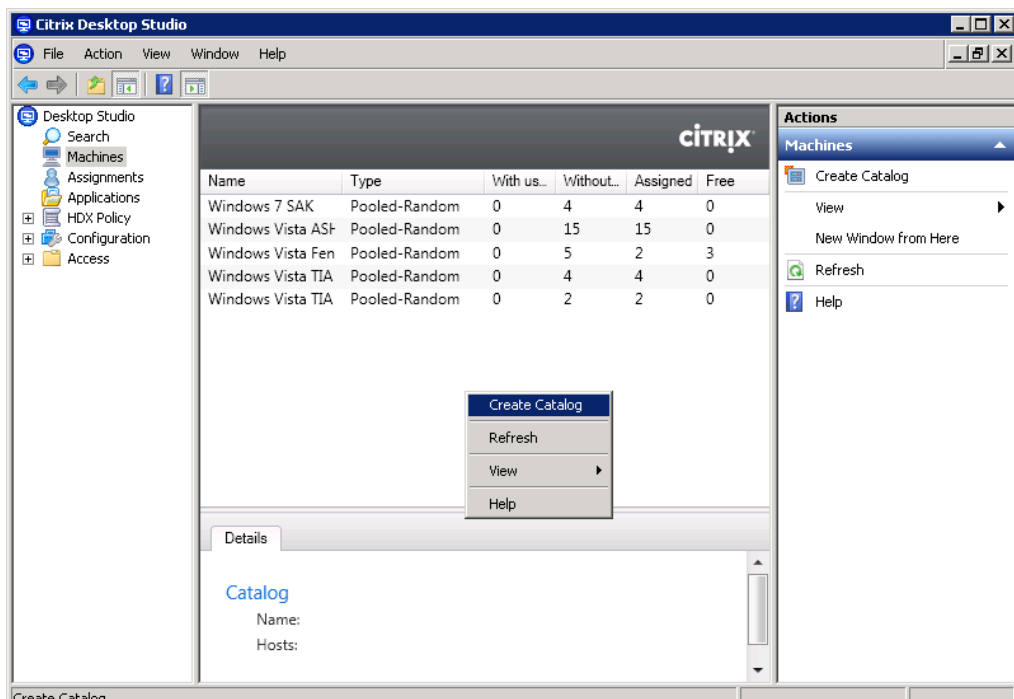
Menu animation = Prohibited

Universal printing = Use universal printing only

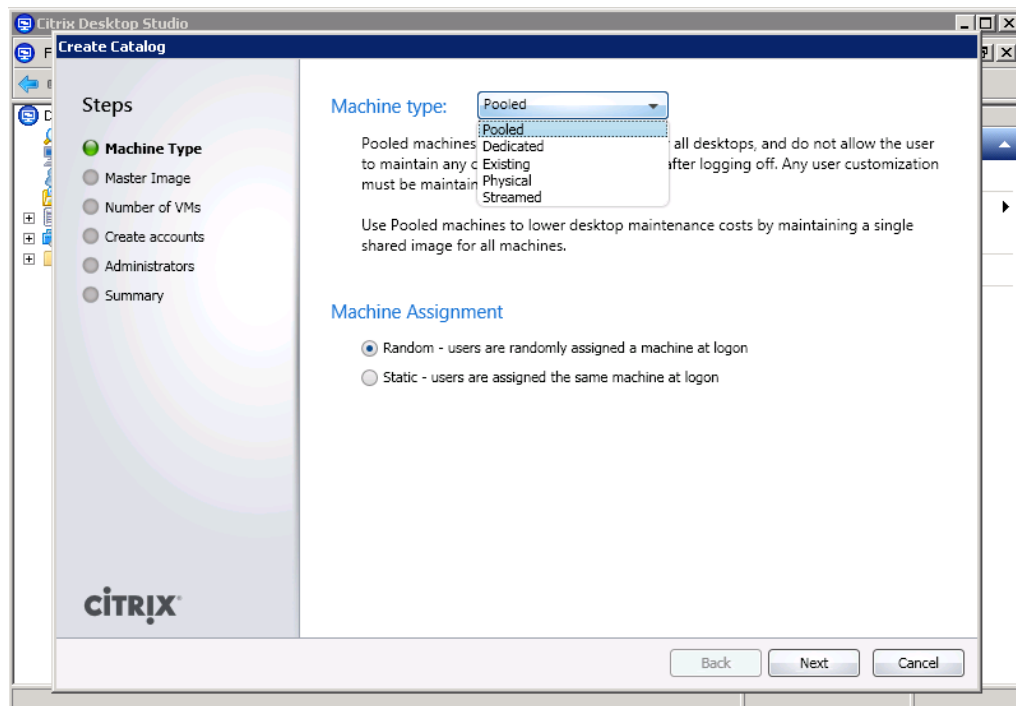
View windows contents while dragging = Prohibited

Liite 2 Katalogin luonti

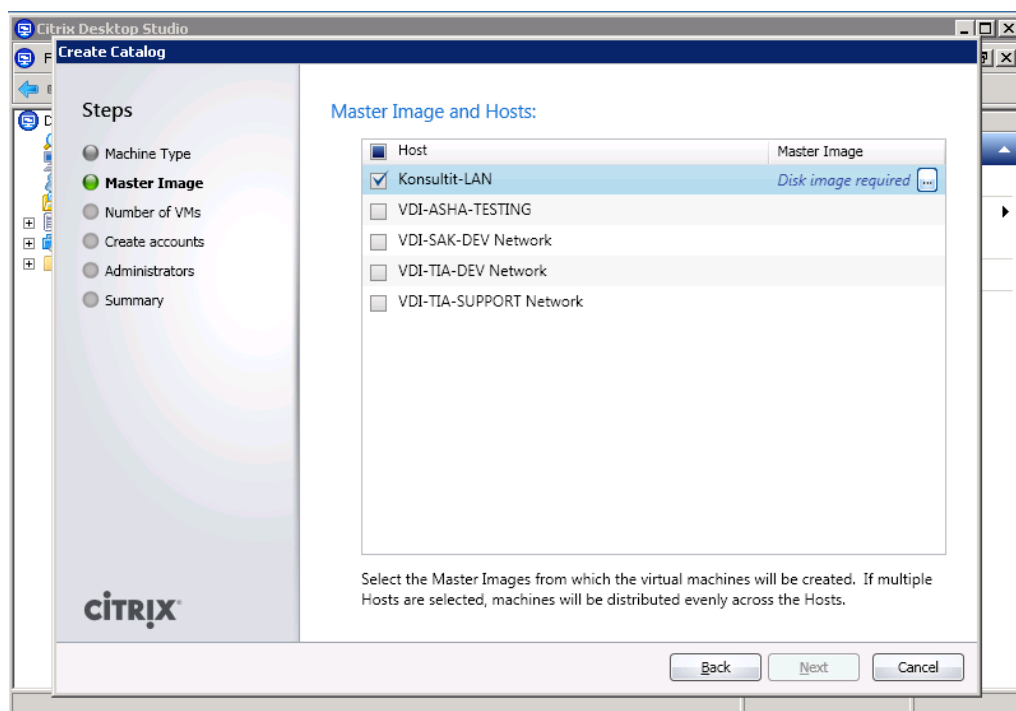
1. Aloitetaan katalogin luonti
2. Valitaan konetyyppi
3. Valitaan aliverkko koneille
4. Valitaan master-image
5. Määritetään koneiden- ja muistinmäärä sekä AD -tilien valinta
6. Valitaan AD -konetilien sijainti
7. Valitaan admin -ryhmät jotka saavat luoda koneryhmiä käyttäen katalogia
8. Tarkistetaan katalogin tiedot ja nimetään katalogi.



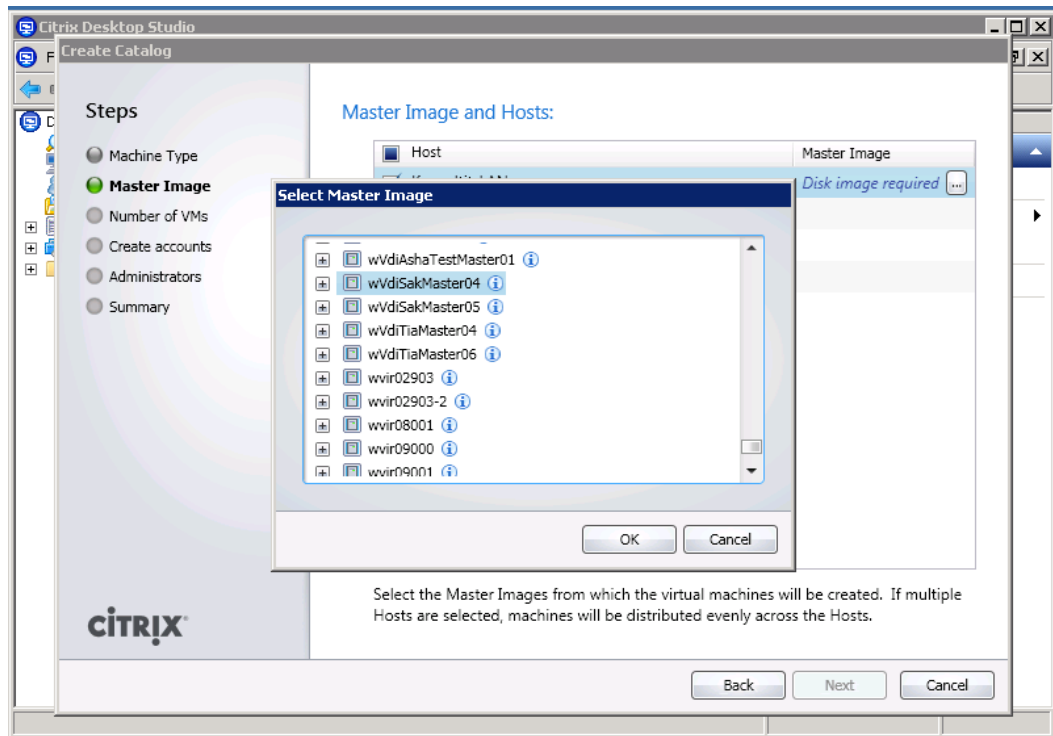
1. Katalogi luodaan Machines välilehdeltä. Katalogin luonnin voi aloittaa hiiren oikealla näppäimellä tulevasta valikosta, tai valitsemalla oikealta yläreunasta Create Catalog.



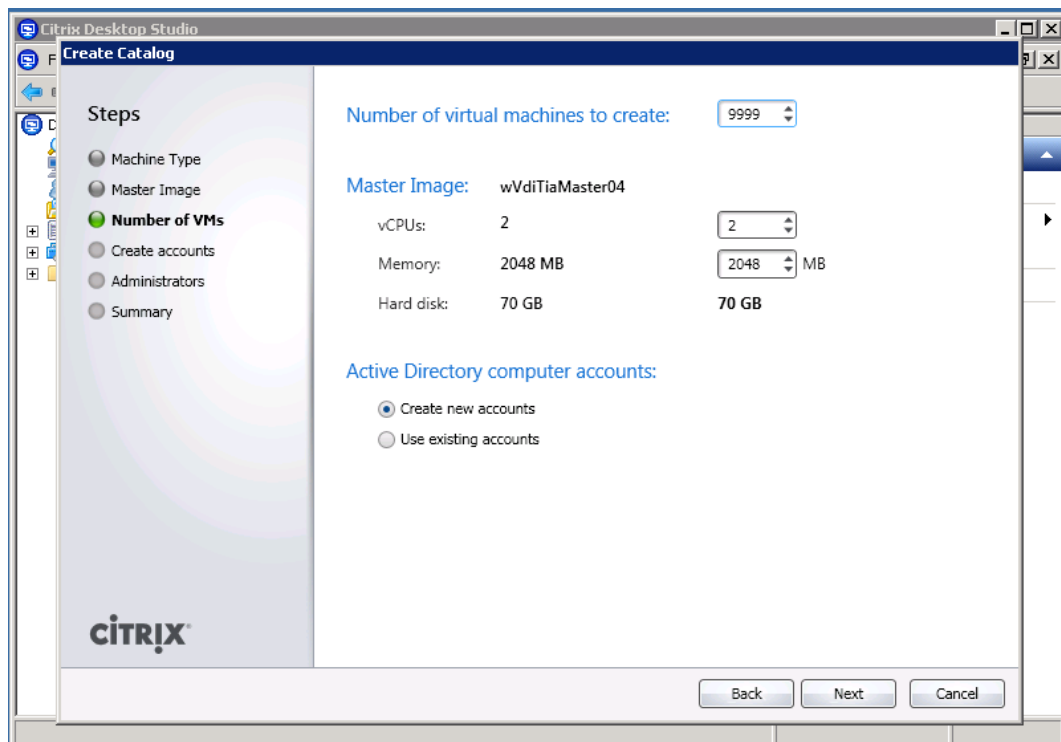
2. Valitaan haluttu konetyyppi listasta



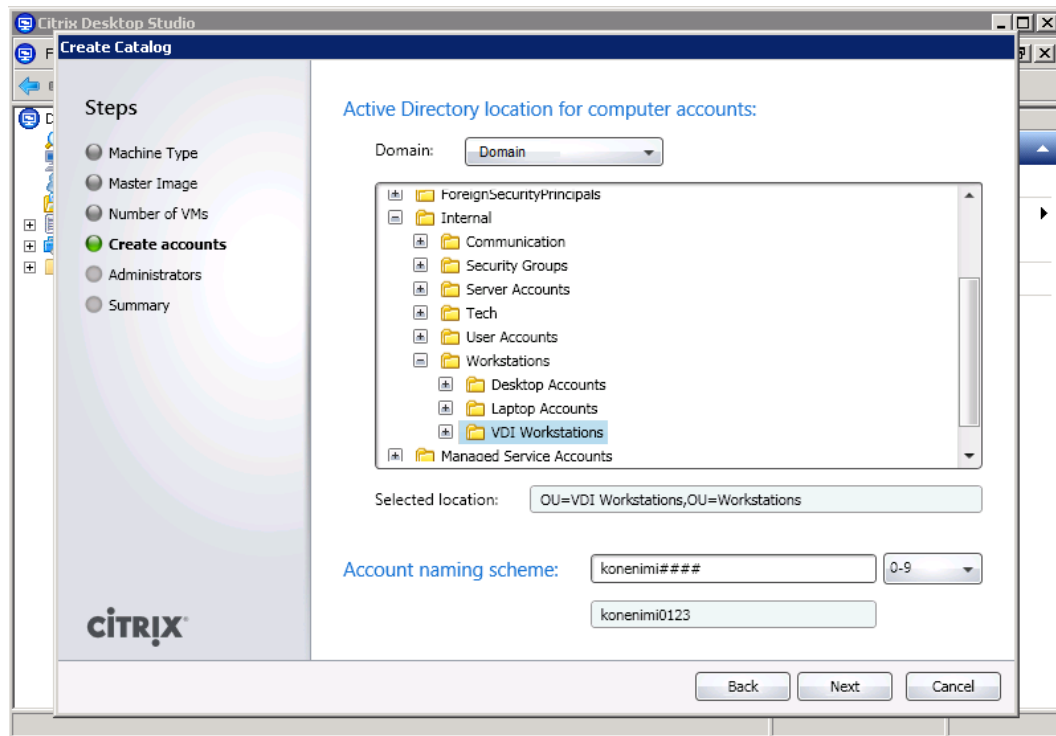
3. Valitaan haluttu aliverkko koneille



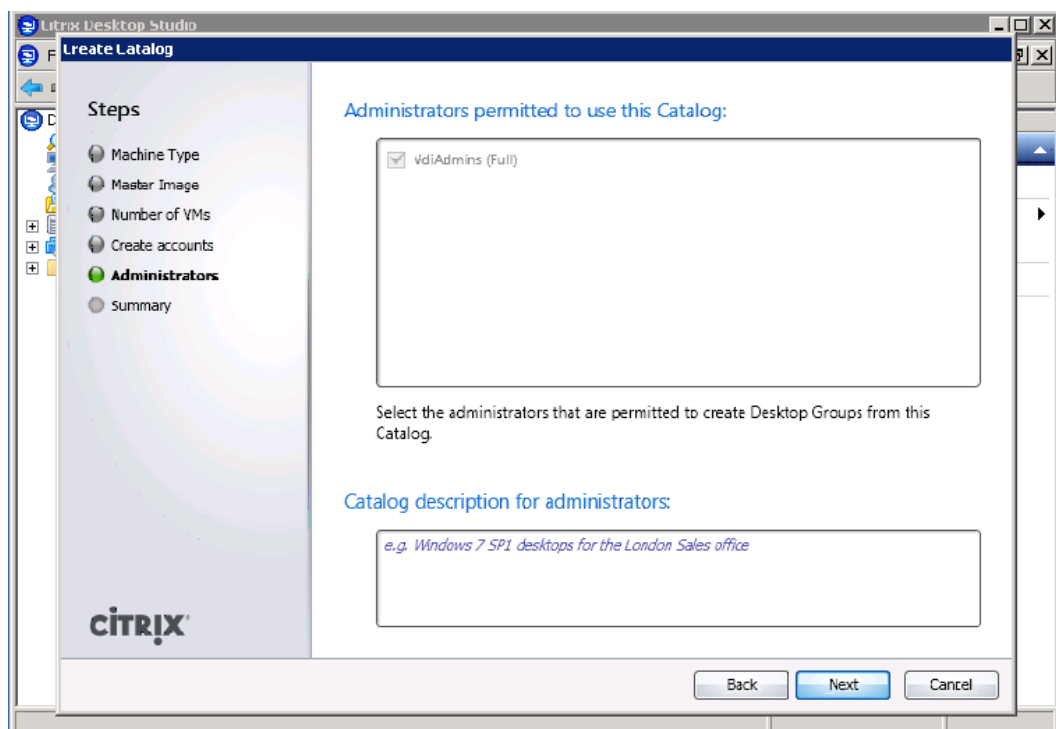
4. Valitaan master -kone mitä käyttäen koneet luodaan



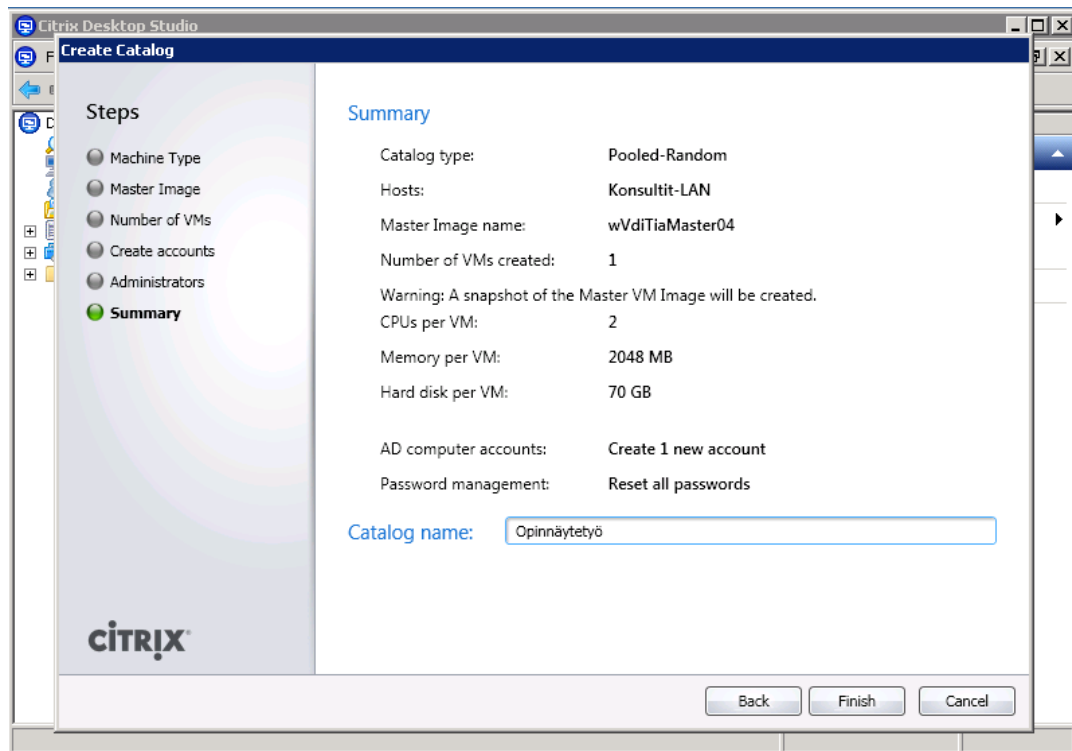
5. Määritellään haluttu määrä koneita sekä virtualiprosessorien ja muistin määrä. Määritellään myös luodaanko uudet AD -konetilit vai hyödynnetään jo olemassa olevia.



6. Valitaan konetilien sijainti AD:ssa.



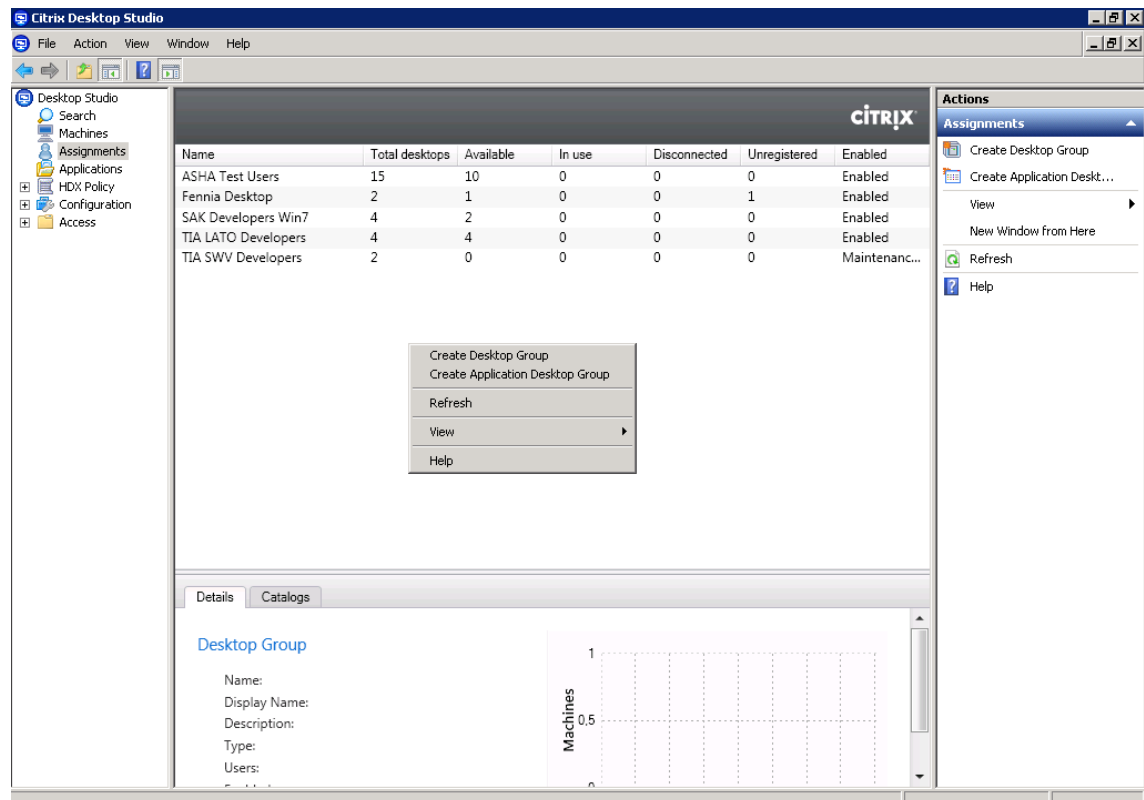
7. Valitaan ketkä administratorit voivat luoda koneryhmiä käyttäen tätä katalogia. Voidaan antaa myös kuvaus ryhmälle.



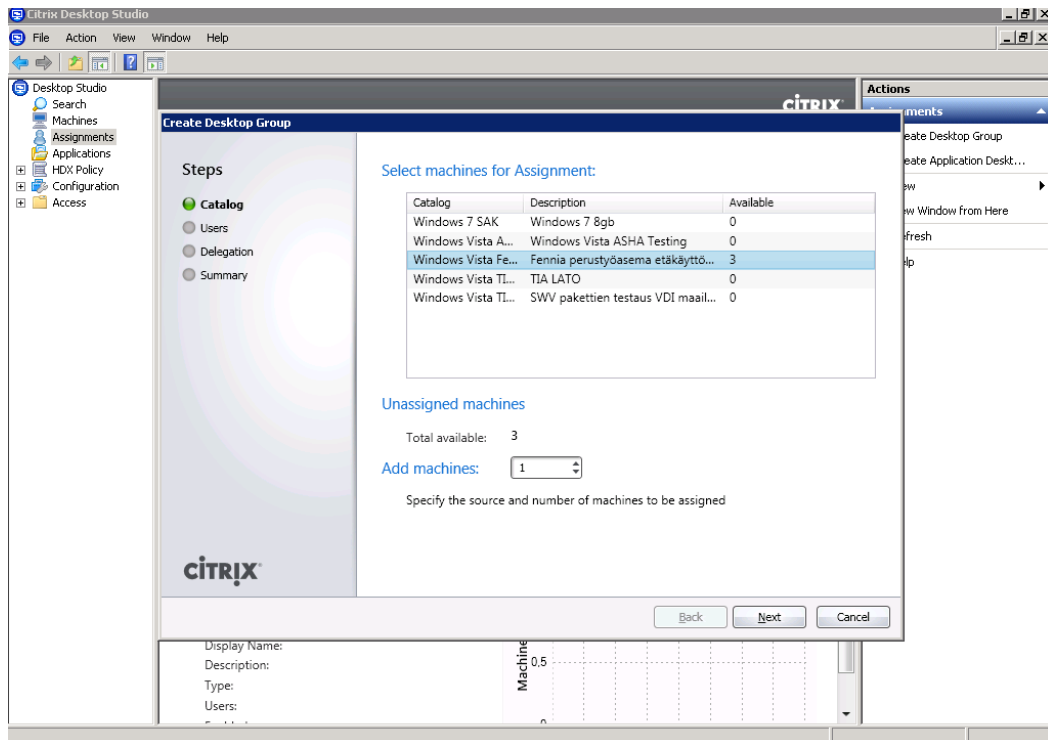
8. Viimeisenä tarkistetaan katalogin tiedot ja nimetään se.

Liite 3 Koneryhmän luonti

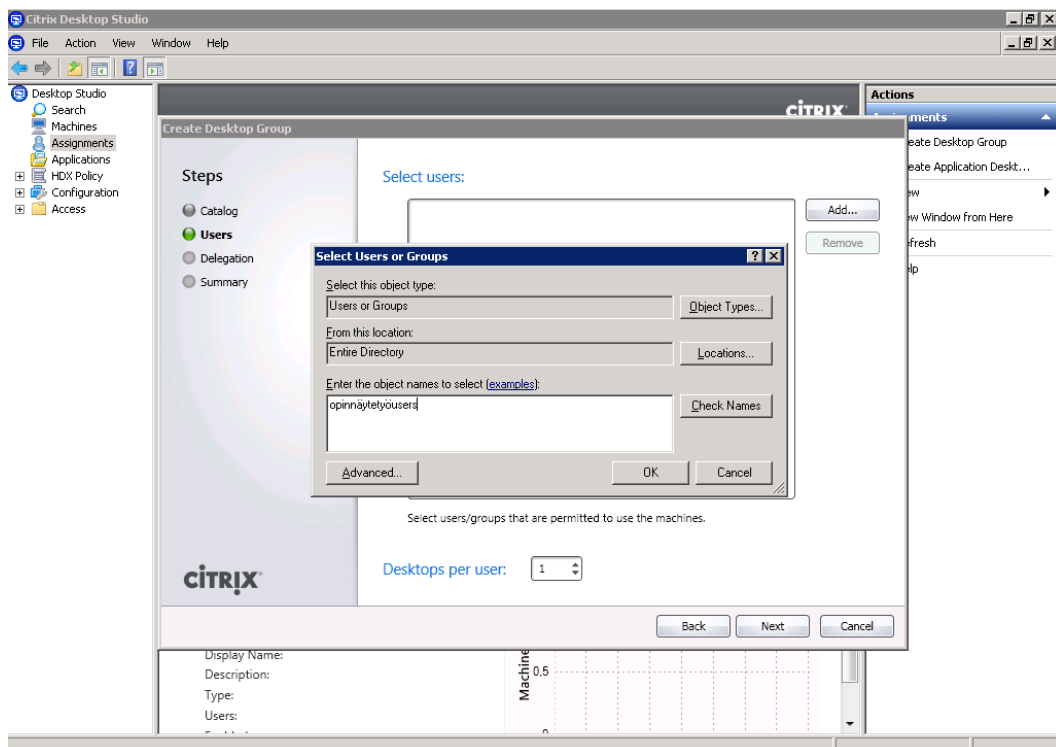
1. Desktop Groupin luonti "Assignments" -välilehdeltä
2. Katalogin valinta
3. Valitaan käyttäjäryhmät
4. Määritetään hallinnointiryhmät
5. Desktop Groupin nimeäminen



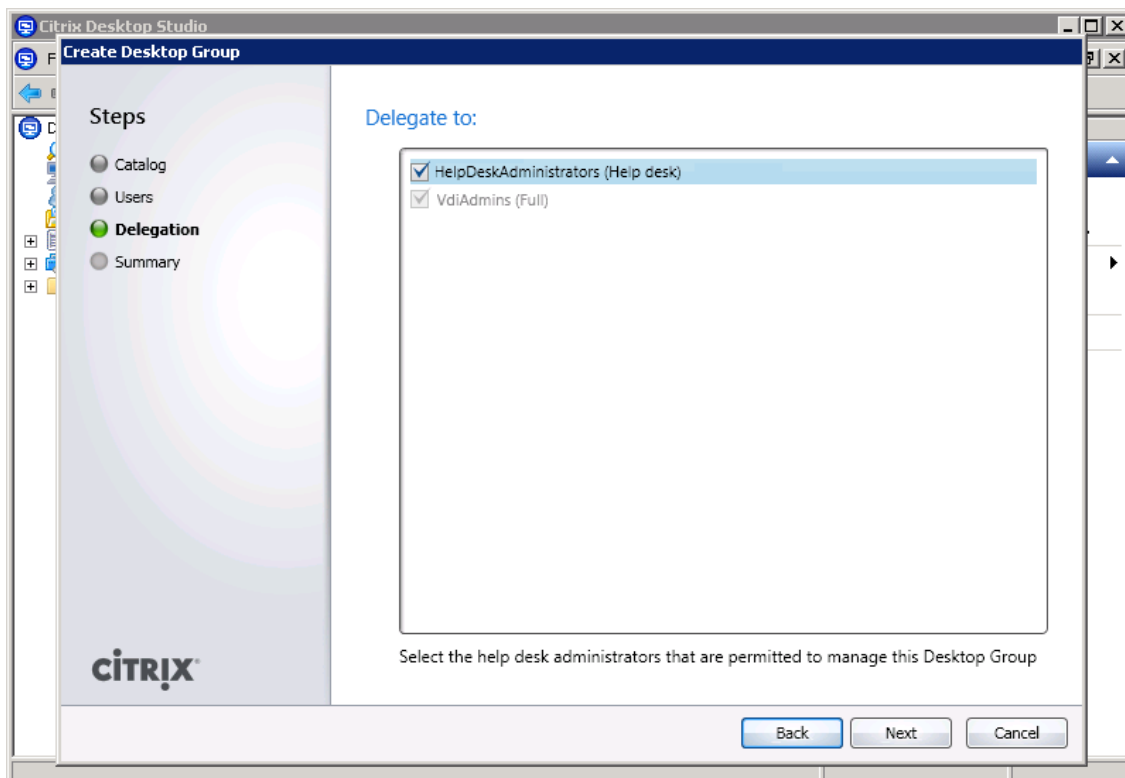
1. Desktop Groupin luonti tehdään "Assignments" -välilehdeltä.



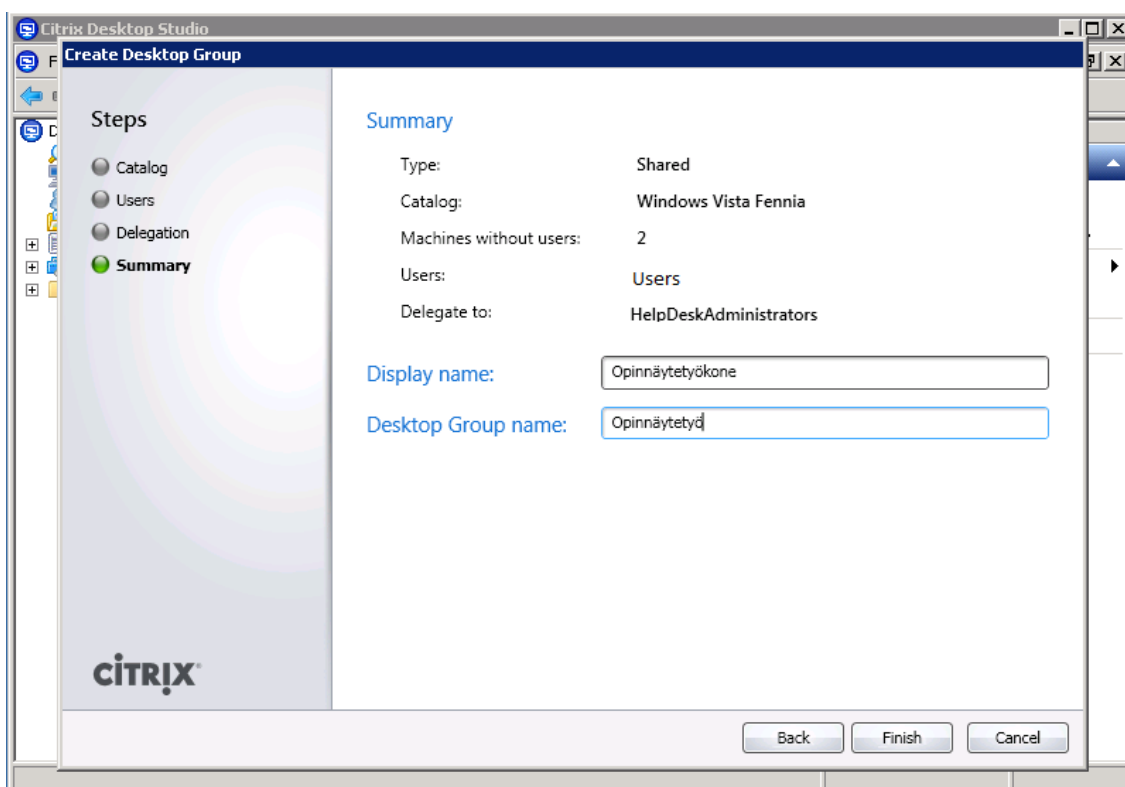
2. Valitaan minkä katalogin koneita halutaan käyttää. Katalogissa pitää olla vapaita koneita toimenpidettä varten.



3. Määritetään ryhmät ja käyttäjät joille koneet mainostetaan web interfacessa sekä kuinka monta konetta käyttäjällä voi olla käytössä.



4. Valitaan keillä kaikilla on oikeus hallinnoida desktop grouppia esimerkiksi Desktop Directorin kautta.



5. Display name näkyy Desktop Studion sisällä ja Desktop Group name näkyy web interfacessa käyttäjälle.